

Trabajo Practico de Educación *Física Infantil*

E. F. I.

Capacidades Condicionales

Alumno: Simón R. Moreno

Curso: 1º 1ª Turno Mañana

Año: 2003

Profesor: Oscar Incarbone

Introducción:

El siguiente trabajo tratara sobre las distintas problemáticas que presenta el trabajar las capacidades condicionales con niños, y esta basado mayoritariamente en artículos que abordan este tema desde distintos puntos de vista, y para distintas aplicaciones. Esto hace que no sólo sea importante el contenido de estos textos, sino también la temática que se trata en ellos, y que no sea muy amplia la bibliografía buscada que trate mayoritariamente sobre las clasificaciones y definiciones sobre cada capacidad. El objetivo entonces de este trabajo es presentar al lector distintas problemáticas y las distintas conclusiones que han sacado de la investigación sobre ellas los distintos autores.

Así no solo se verá como incide el entrenamiento de las capacidades según el sexo y las edades y las mejoras en la salud a causa de este, sino también por ejemplo la influencia del entrenamiento mental para lograr mejores rendimientos y sobre métodos para evaluar el nivel de las capacidades, y de la falta de uso de estos.

Capacidades y cualidades motoras

Dr. Luis Cortegaza Fernández
(Cuba)

Facultad de Cultura Física
Universidad de Matanzas, CLTM

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 9 - N° 62 - Julio de 2003

1 / 1

Introducción

El conocimiento sobre los rasgos que caracterizan la personalidad humana, no solo es de interés para los especialistas de las ciencias psicológicas, sino que es de suma importancia para otras ciencias como son, la pedagogía, la medicina y las ciencias vinculadas con las artes, la producción, la actividad militar, etc.

En la conformación de la personalidad, interactúan de forma activa, factores de tipo biológico y social. Diversos estudios realizados al respecto, demuestran como influye la relación del potencial genético y los factores de tipo hereditario en la transmisión de algunas características de morfo - funcionales y psíquicas, en la conformación de los rasgos esenciales de la personalidad de cada individuo.

Los factores de carácter biológico que vienen predeterminados por el condicionamiento genético interactúan de manera decisiva con los factores medio ambientales y sociales.

Esto demuestra que pueden coincidir en determinados individuos algunos rasgos de forma particular, como son el color de los ojos, de la piel, la estatura, somatotipo, etc., pero de forma íntegra, donde se fusionen armónicamente los elementos psíquicos y físicos, es imposible; por lo que la posibilidad de que se repitan dos personalidades de forma íntegra resulta improbable.

Un elemento que pone en evidencia la importancia del medio social en el desarrollo de la personalidad, es el análisis del papel decisivo de la actividad en el desarrollo de esta, los autores consultados, como Petroski, Rudik, Vargas coinciden en señalar que la personalidad, solo se transforma, a partir de la vinculación del hombre con el medio que lo rodea. De este planteamiento se infiere que lo que permite caracterizar, identificar y diferenciar a cada personalidad, se expresa en la forma peculiar con que cada individuo acomete cada tarea dentro de la actividad.

En este acto se integran en una unidad estructural su temperamento, carácter, intereses y capacidades, que garantizan su individualidad. Y dentro del grupo de capacidades que permiten caracterizar a cada ser humano, se encuentra el nivel de desarrollo que alcanza en su motricidad, que se expresa según Zatsiorki en que "a cada hombre se le atribuyen posibilidades diferentes de levantar diferentes pesos, desplazarse a diferentes velocidades, La respuesta a cada tarea motora propuesta, implica una forma peculiar de asumirla en dependencia de las posibilidades físicas que tenga cada individuo o del tipo de actividad y experiencia motriz que éste posea; así su desarrollo físico externo e interno también tendrá cambios en dependencia de la actividad física practicada, por ejemplo: los levantadores de pesas son por lo general hombres de estatura pequeña, con respecto al peso corporal, de hombros anchos y muy musculosos, mientras que los atletas de carreras de fondos son delgados y de poca musculatura sobre todo en los planos del tronco y los brazos.

En la actualidad dentro del campo de Metodología del Entrenamiento y la Educación Física, se puede valorar, como no se observa una unidad de criterios en cuanto a la definición y

conceptualización de las posibilidades motoras del hombre. García Manso y colaboradores (1996) al respecto señalan que "atendiendo al significado del lenguaje, conceptos como son condición física, aptitud física, eficiencia motriz, capacidad motriz, etc.,... son términos que de forma coloquial se emplean independientemente para designar una misma realidad. Y continúan planteando mas adelante. " Entendemos que los conceptos de capacidad motriz o eficiencia motriz son los que realmente se ajustan a nuestros propósitos. Ambos definen los niveles de aptitud en las capacidades del movimiento que posee una persona, podríamos entender que las capacidades es lo que determinan el aspecto cuantitativo, mientras que la eficiencia su aspecto cualitativo".

Mientras que otros autores como son Ozolin (1978), A. Ruiz (1987), Zatsiorki (1988), Manno (1998), S. Obrador (2000), Pradet (2000), etc., muestran algunas divergencias conceptuales con lo planteado por Manso y colaboradores y lo justifican a partir de consideraciones sustentadas en diferentes basamentos teóricos y metodológicos.

¿Que son las capacidades dentro de la ciencia psico-pedagógica?

Las capacidades son las propiedades fisiológicas del hombre de las cuáles depende la dinámica de la adquisición de los conocimientos, habilidades, hábitos y éxitos de una determinada actividad.

P .A. Rudik al respecto expresa que "en la mayoría de los tipos de actividad cada persona puede dominar un mínimo de conocimientos, habilidades y hábitos que sirvan para realizarla. Sin embargo bajo las mismas condiciones externas las distintas personas adquirirán a ritmos diferentes estos conocimientos, habilidades y hábitos: por ejemplo, uno todo **"lo coge al vuelo"** y otro **invierte mucho tiempo y esfuerzo**; un tercer sujeto **alcanza el nivel máximo de la maestría y el otro a pesar de todos sus esfuerzos, solo logra un determinado nivel medio de desarrollo"**.

Mientras que A. V. Petrosk señala que "las capacidades son particularidades psicológicas el hombre, de las cuales dependen la adquisición de conocimientos, habilidades y hábitos; pero que sin las mismas no conducen a estos conocimientos, hábitos".

Las capacidades se desarrollan no en los conocimientos sino en la dinámica de su adquisición es decir a la rapidez, la profundidad, la facilidad y la solidez en el proceso adquisición del dominio de los conocimientos y habilidades son una suma importante para una actividad determinada. Precisamente aquí se revelan aquellas diferencias que nos posibilitan hablar sobre las capacidades.

Las capacidades son particularidades individuales de la personalidad que, al mismo tiempo, son condiciones para realizar con éxito una actividad dada y revelan las diferencias en el dominio de los conocimientos, habilidades y hábitos necesarios para ella.

Capacidades y cualidades

Según R. Manno" las capacidades motoras son las condiciones motoras de tipo interno que permiten el funcionamiento de las posibilidades motoras", y complementa lo antes planteado al señalar que "éstas son un conjunto de predisposiciones o potencial motriz fundamental en el hombre, que hacen posible el desarrollo de las habilidades motoras aprendidas".

Para A. Ruiz (1987) "las capacidades físicas constituyen fundamentos para el aprendizaje y perfeccionamiento de las acciones motrices para la vida que se desarrollan sobre las bases de las condiciones morfo - funcionales que tiene el organismo, representan uno de los componentes esenciales para el desarrollo de las capacidades de rendimiento físico del individuo"

Continúa expresando que independientemente de las influencias de las propiedades orgánicas individuales, existen tres factores que determinan la rapidez, facilidad y magnitud con pueden desarrollarse las capacidades físicas:

- Las particularidades desde el punto vista ontogenético que tiene cada individuo.
- Las particularidades de las influencias externas dirigidas al desarrollo de esas capacidades motoras.
- Las particularidades de que una misma actividad pueda desarrollar diferentes capacidades físicas.

Manno al hablar de las cualidades motoras, reflexiona sobre como éstas se aprecian unidas a la ejecución de los movimientos técnico - tácticos y físicos en sentido general, son los que expresan el nivel de desarrollo de una habilidad determinada. Por ello, el profesor debe de tener en cuenta, por ejemplo si en la estructura del movimiento hay fluidez, fuerza de salida adecuada, aceleración del movimiento, etc.

Pradet (2000) es del criterio de "que es mas importante la cualidad que la capacidad, ya que la capacidad cubre el supuesto de que un individuo pueda poseer una posibilidad motora, lo que **no** implica, según sus consideraciones, que el individuo sea capaz de utilizarla, referido al deporte señala que es mucho mas importante afirmar que un atleta realiza tal performance, que decir que este atleta merece tal performance".

No compartimos el criterio expresado por Pradet, partiendo del punto de vista de que si el individuo no tiene las potencialidades orgánicas y psíquicas para el desarrollo de una capacidad determinada, será imposible utilizar esta dentro de la actividad competitiva(cualidad); pero si se debe de señalar que sus planteamientos, coinciden con algunos de los argumentos valorados, sobre todo cuando define la capacidad motora, como condición potencial y la cualidad como expresión cualitativa de cada movimiento técnico, deportivo.

Los elementos antes expuestos nos permiten afirmar que las capacidades motoras constituyen un requisito básico sobre el que se desarrolla una habilidad técnica, es la posibilidad orgánica, potencial, y la cualidad es la capacidad puesta en función, concretada de una habilidad técnico - táctica, que se expresa en la forma peculiar de ejecutar dicha técnica por diferentes atletas.

Por ejemplo, en atletas de similares resultados en el evento de 100 metros planos, logran similares tiempos en la distancia o sea 10.43seg. Pero uno lo logró por las cualidad que posee de realizar una alta frecuencia de pasos, mientras que el otro lo realiza a expensa de su amplia zancada y un tercero, por la cualidad de resistencia a la velocidad, ya que mantiene mayor tiempo la velocidad máxima, a pesar de demorarse más en adquirirla.

Poseer una cualidad motora significa ciertamente estar dotados del potencial y de las capacidades motrices que las contiene, pero también, poseer y controlar el conjunto de los parámetros fisiológicos y psicológicos que permiten aplicarlas.

La reflexión que aporta el brillante médico y ensayista español Gregorio Marañón y Posadillo ((1887-1960) cuando expresa "...tienes más cualidades de lo que tú mismo crees; pero para saber si son de oro bueno las monedas, hay que hacerlas rodar, hacerlas circular Gasta tu tesoro", permite ilustrar metafóricamente, la importancia de la actividad para el desarrollo de diferentes cualidades humanas, aspecto que es válido para el perfeccionamiento de las cualidades motoras producto del ejercicio físico.

El proceso de metamorfosis de la capacidad a cualidad, sólo se logra en la práctica, lo que debe de propiciar la determinación de la calidad del gesto técnico; en este complejo proceso el entrenador o profesor se debe de auxiliar de ejercicios físicos especiales que permitan hacer una transferencia positiva de hábitos, que faciliten una movilización efectiva de todas las potencialidades acumuladas por el deportista de la capacidad o conjunto que de éstas, teniendo en cuenta como una premisa básica las particularidades individuales del deportista.

Este campo resulta muy complejo y contradictorio dentro del marco del desarrollo de la formación de habilidades motoras y de la preparación del deportista en sentido general, ya que el paso de la transformación de la capacidad potencial general, heredada o adquirida por un deportista y su posterior incorporación al acervo de una estructura técnico - táctica, requiere de una fina habilidad pedagógica y metodológica para organizar y conducir el proceso por parte del entrenador, cualquier error en la selección de los ejercicios que permitan la formación del conjunto de las cualidades que garantizan la eficiencia técnica, pueden dar al traste con el nivel de rendimiento competitivo de una técnica dada o retraso en el aprendizaje motor.

Un ejemplo de lo antes planteado se observa en la preparación de velocistas cuando desarrollamos la capacidad de fuerza máxima y explosiva general y posteriormente ejecutamos los controles al finalizar la etapa general, se puede observar que los valores adquiridos por un atleta determinado de esa capacidad, son excelentes en dos pruebas (extraídas de la preparación de velocistas juveniles de la provincia de Matanzas, para el ciclo 1999- 2000), estos valores son:

Para un 1RM en el movimiento de semicucilla o sentadilla con pesas se logra un resultado de 260 Kg., que nos miden su nivel de fuerza máxima.

En el salto largo sin impulso como indicador de fuerza explosiva de piernas, se obtienen 3.16m,

Los especialistas de esta actividad podrá percatarse que estos resultados en velocistas juveniles pueden catalogarse de excelentes, desde el punto de vista físico general, pero:

¿Como se comporta la eficiencia técnica de este atleta? En los controles de distribución de esfuerzos, efectuados al propio atleta e en investigaciones ejecutadas por C. Hernández, J. Labrada y L. Cortegaza, 2000, que permiten controlar, parámetros de la carrera de velocidad plana de 100 metros, cada 10 metros utilizando celdas fotoeléctricas y un velocímetro digital, se detectan bajos rendimientos de dicho atleta en la fase de arrancada y la acelerativa que van desde la salida de los tacos y hasta los 60 metros; para este atleta, con resultados de 7.20 s. para los 60 metros y la fuerza de empuje sobre los tacos es de 1.345 n, que resultan muy bajos para el nivel deportivo y la etapa en que se realizan estos controles al ser comparados con los datos de investigaciones ejecutados por Mero (1983), Mero (1988) y Van Copnolle (1989), que son citados por García Manso y colaboradores (1996).

Partiendo del porcentaje de importancia propuesto por Téllez (1988) en la carrera de 100 metros de cada fase, así como los estudios de Vitori donde:

Tiempo de reacción	1%
Salida de los tacos	5%
Aceleración	64%
Máxima velocidad	18%
Desaceleración	12%

Se podrá observar que las fases de tiempo de reacción, mas la de salida de los tacos, y de aceleración comprenden alrededor de un 70%(1%+5%+64%=69 al 70) y **¿cuáles son las cualidades motoras de mayor importancia, que deben respaldar la eficiencia de la ejecución técnica, durante estas tres fases?** Los estudios de Vitori demuestran que las cualidades de mayor importancia son la fuerza máxima durante la salida y la fuerza explosiva en la fase acelerativa, además otros estudios como los de Mero y col. (1988 - 1992) demuestran a través de análisis estadísticos, utilizando el coeficientes de correlación un coeficiente de correlación fuerte entre el salto con contramovimiento, los saltos pliométricos y la fuerza máxima isométrica con la aceleración.

El análisis anterior pone en evidencia, (para el caso del atleta analizado) que mientras que se obtienen excelentes resultados en los controles que expresan los valores de fuerza máxima y fuerza explosiva (capacidad), se observan pobres resultados en el control competitivo, o sea cuando se aplica estas capacidad al componente competitivo(cualidades). Por lo que en este ejemplo se corrobora lo antes planteado, o sea, la contradicción que se da en algunos casos de una desproporción entre el nivel de desarrollo de las capacidades y las cualidades motoras, demostrándose un alto nivel de las capacidades fuerza máxima y fuerza explosiva y un bajo nivel de aprovechamiento de éstas en función de la ejecución técnica e indudablemente no se observa un correcto desarrollo del trabajo de conversión de la capacidad en cualidad.

¿Cómo en la práctica el entrenador puede acercar y utilizar el potencial de las capacidades en cualidades?

Diferentes investigaciones vinculadas con la temática nos demuestran que para el deportista, los estímulos mas grandes y específicos (en forma de stress) son solo los capaces de conducir al organismo a un nivel mas alto de adaptación funcional Ivoilov (Pág. 96)

El nivel de entrenamiento del deportista, considerando sus posibilidades de adaptación morfofuncional y psicológica, no es de una magnitud constante; sino que es portador de un carácter gradualmente progresivo en la medida que se logre una mayor o menor transmisión de las acumulaciones cuantitativas del organismo y su posterior transformación cualitativa. En este aspecto se debe de tener en cuenta el trabajo específico de los órganos y funciones del organismo del deportista atendiendo las particularidades de cada especialidad deportiva.

Por lo tanto para lograr una transformación efectiva de la cualidad se debe de partir de una metodología que permita de forma gradual acercar los ejercicios para el desarrollo de capacidades aisladas como son las cuclillas, lanzamientos carreras, saltos etc., en ejercicios integradores, que se estructuren en cadenas, donde se mezclen ejercicios físicos y técnicos, que exijan del organismo un gasto energético y potencia de ejecución muy similar al ejercicios de competencia, desarrollándose en un tiempo de ejecución equivalente al de la especialidad que se modele.

Lo antes planteado se puede resumir en los ejercicios de EE5 que es una actividad muy utilizada hoy en día en la formación de grandes campeones como respuesta a la transformación necesaria de las capacidades en cualidades.

Como resumen de lo antes planteado se puede señala que la expresión de las cualidades motoras se pone de manifiesto en como el desarrollo de las capacidades motoras especiales (cualidades motoras) que se exteriorizan en el dominio perfecto de la técnica deportiva y de la táctica.

Además se debe reiterar como un hecho muy importante la necesidad de que el entrenador se apoye en ejercicios espéciales que acerquen el potencial general (capacidad) en un potencial

especial(cualidad),partiendo de la capacidades motoras de base y transfiriendo con un tratamiento metodológico adecuado los ejercicios generales a los ejercicios de competencia.

Clasificación de las capacidades motoras

Existen diferentes clasificaciones de las capacidades motoras, la mas difundida es la propuesta por M. Gundlach (1968), que según R. Manno es utilizada en toda Europa, y que clasifica en dos grupos: las **capacidades condicionales** y las **capacidades coordinativas**, a las que A. Ruiz (1987), J Hernández (2002 le adicionan una tercera, denominada por algunos autores como capacidad básica, por estar presente en todo movimiento del hombre, y que no se basa en fundamentalmente en requerimientos de tipo energético, que es la denominada movilidad o flexibilidad, criterio de Vargas(1994), y compartido por Linner (1996)

Las investigaciones realizadas por el autor durante 10 años y que finalizaron con su tesis doctoral (2000), que tuvo como problema fundamental la determinación del nivel de flexibilidad en escolares en las edades desde 4 hasta 14 años en ambos sexos, permite polemizar con estos fundamentos teóricos, ya que dicho estudio demostró, la enorme dependencia de la capacidad motora flexibilidad de capacidad motora fuerza, situación demostrada en la gran reserva de la flexibilidad(**Reserva = Flexibilidad pasiva - Flexibilidad activa**) en los niños de las edades de 5, 6 y 7 años de vida, la investigación demostró que los niños de estas edades , poseen un alto nivel de flexibilidad pasiva, (con ayuda) mientras que el nivel de la activa(sin ayuda) es bajo y esto es un indicador de un bajo nivel del desarrollo de la fuerza, típico en estas edades, mientras que en las edades de 12, 13 y 14 años ocurre, todo lo contrario.

¿A donde nos conduce este análisis?

Es indudable que la mayor o menor amplitud de una articulación se logra a partir de limitantes de tipo anatómica, seria imposible que en una articulación de dos grados de libertad, como por ejemplo la de la rodilla, donde su propia estructura no permite ejecutar movimientos de rotación, realice este movimiento; pero la posibilidad de realizar los movimiento que admita su estructura, será más amplio en la medida con que cuente con la energía y las condiciones para realizar una mayor distensión del plano muscular a alongar. Por lo que a la flexibilidad como capacidad motora (que nunca puede ser confundida con la elasticidad muscular), le son inherente algunas de las condiciones necesarias a otras capacidades motoras que dependen de la potencia como son la velocidad y la fuerza, además se ha demostrado su estrecha relación y dependencia de la fuerza es por esto que consideramos ubicar la flexibilidad al igual que Gundlach (1968), R. Manno, Manso y colaboradores (1996) dentro de la capacidades condicionales

Los elementos antes expuestos permiten clasificar las capacidades condicionales en:



La clasificación de capacidades condicionales según Zatsiorki (1988), A. Ruiz (1987), R. Manno (1998) y otros autores dependen fundamentalmente para su desarrollo de un condicionamiento de tipo energético. Este planteamiento es compartido por muchos autores, pero realmente aunque

este constituye un elemento de gran importancia, partimos del criterio que la condición del tipo de sustrato metabólico como base energética, no puede ser solo el elemento decisivo para que una capacidad se clasifique como de fuerza, de velocidad o resistencia, o de flexibilidad. Este planteamiento se sustenta en la concepción que existen diferentes capacidades o combinaciones de estas, que se apoyan en similar base bioenergética, como por ejemplo, la carrera de 30 metros volantes o lanzada que posee requerimiento de tipo anaerobio alactácido, y se clasifica como un ejercicio de velocidad, mientras que en el levantamiento de pesas cuando se ejecuta el movimiento de arranque o los lanzamientos de balones medicinales, son ejercicios que responden al grupo de fuerza, particularmente a la fuerza explosiva y también poseen una base anaerobia aláctida.

Un estudio profundo de dicha clasificación lleva a análisis de los factores que consideramos son básicos y que determinan el criterio diferencial entre las capacidades motoras condicionales.

- **Requerimientos de tipo metabólico que implica cada capacidad.**
 - **Factores genéticos**
- **Características cinemáticas y dinámicas de los parámetros técnicos que garantizan ejecución de los ejercicios físicos y que responden a las exigencias de cada capacidad motora.**
- **Respuestas específicas a las exigencias morfo - funcionales de cada capacidad motora.**
 - **Requerimientos psicológicos de cada capacidad motora**
- **Influencia del desarrollo de las capacidades coordinativas en la ejecución de las capacidades condicionales.**
- **Interrelación entre las capacidades condicionales con los componentes técnicos y tácticos.**

Dependencia e interrelación con otras capacidades motoras

Requerimientos de tipo metabólico que implica cada capacidad

Cada capacidad o combinación de estas, se apoyan en diferentes requerimientos de tipo metabólico para un efectivo desarrollo, que va a responder a la intensidad con que se realizan los ejercicios, por ejemplo para los eventos de velocidad la base bioenergética oscila en necesidades de tipo anaerobio alactácido y lactácido, los ejercicios de fuerza por lo general trabajaban en el régimen anaerobio alactácido, mientras que los evento de resistencia se caracterizan sobre todos los de larga duración en régimen continuo al base aerobia.

Factores genéticos

La base fisiológica de cada capacidad condicional va a estar influenciada por elementos que se transfieren por vía genética, lo que garantiza que un deportista posea mayores potencialidades físicas para poder desarrollar una capacidad física que otra, este tipo de condicionamiento es muy utilizado hoy en día en la selección deportiva de futuros talentos para una actividad deportiva dada. Por ejemplo en las mesas redondas de la IAF donde se analizan la formación de jóvenes velocistas, destacados entrenadores como Kratknejov, Blider, etc.; exponen como se utilizan la biopsia para determinar el tipo de fibra que prevalece en el atleta, lo que garantiza buscar individuos con mayor fibras rápidas (FT), aspecto que constituye una condición indispensable para determinar cual es el deportista que potencialmente tiene condiciones para los eventos de velocidad en el atletismo.

Para una mejor asimilación de lo antes expuesto, debemos de valorar que el tipo de fibras es uno de los componentes que se transmiten por vía genética y que de forma muy elemental podemos analizar, que existen dos tipos de fibras, las fibras de contracción lenta (ST o I) y las

fibras de contracción de contracción rápida (FT o II) y distintos sub grupos en función de la clasificación utilizada (FTa, FTb, FTab, FTc, etc.)

Otros aspectos susceptibles de ser transmitidos son los elementos inherentes al sistema nervioso, donde por ejemplo se encuentra el temperamento de cada individuo, lo que permite darle un sello distintivo para ejecutar cada capacidad atendiendo a la fuerza equilibrio y movilidad de los proceso nerviosos, como ejemplo se puede observar que un colérico y un sanguíneo, potencialmente se adaptan mejor para los eventos de velocidad que un flemático, mientras que por lo general en los eventos de fondo los atletas son de tipo flemáticos, a sanguíneos, pero en muy pocas ocasiones se observan los de tipo colérico. (Coll y Pullman, 1996)

FACTOR	¿Qué % se hereda? (estimación)
Talla	95%
Diámetro de los huesos	50%
Longitud de los huesos	75%
Pliegues de grasas	35%
Volumen cardiaco por Kg. de pesos	25%
Capacidad vital	90%
Potencia aeróbica	90%
Potencia anaeróbica	80%
Potencia muscular	95%
Velocidad de reacción	85%

Estimación de factores que pueden ser heredados
(Bouchar et at, 1974; Citados por E. Sebastiani I Obrador y C González Barragán; 2000)

FACTORES	¿Es posible entrenarlo?
Grasa corporal	75%
Potencia aeróbica	40%
Potencia anaeróbica	70%
Fuerza muscular	100%
Endurecimiento muscular.	500%
Velocidad muscular	20%

Estimación de la posibilidad de entrenamiento de algunos factores de la condición física
(Bouchar et at, 1974; Citados por E. Sebastiani I Obrador y C González Barragán; 2000)

Características cinemáticas y dinámicas de los parámetros técnicos que garantizan ejecución de los ejercicios físicos y que respondan a las exigencias de cada capacidad motora condicional

Cuando se habla de característica cinemáticas se habla de las fases de desarrollo local, ángulos articulares, velocidades, aceleraciones y en cuanto las características dinámicas, a las fuerza de impulso, impulsos de rotación, ubicación del centro de gravedad, rozamiento y otras.

Todos estos aspectos Grosser y Neumaier lo consideran como características cuantitativas por lo tanto medibles así como otro grupo de elementos que solo son observables y que tipifican el movimiento desde el punto de vista cualitativo, como son la fluidez, el ritmo, la exactitud, etc.

La ejecución de ejercicios vinculados con las capacidades de fuerza, velocidad y resistencia indudablemente se diferencian en su estructura técnica ya sea desde el punto cinemático, como dinámicos, en ocasiones la diferencia es estructural y en otros casos dado en las necesidades internas, en su forma de ejecución y en sus exigencias: Por ejemplo en la propia carrera cuando forma parte de un evento de velocidad el apoyo es metatarsiano mientras que en los eventos de resistencia se permite un mayor apoyo plantar, este ejemplo es valido para las carreras pedestres, en la natación un elemento que lo diferencia es la respiración que en eventos de velocidad se hace de forma mas prolongada que en los eventos de fondo, al igual que el ritmo de brazadas que lógicamente es mas lento en los eventos de resistencia que en los eventos de velocidad.

Respuestas específicas a las exigencias morfo - funcionales que implica cada capacidad motora

Este aspecto se refiere cumplimiento de los objetivos que implica la ejecución de cada capacidad motora, que son diferentes en cada caso, por ejemplo para la velocidad su objetivo es reaccionar ante estímulos, ejecutar un movimiento o desplazarse en el menor tiempo posible, mientras que para las fuerza la tarea esencial consiste en vencer las resistencias externas a través de los esfuerzos neuromusculares y la fatiga mantenerse el mayor tiempo de trabajo con una alta capacidad de trabajo en lucha contra la fatiga.

Cada una de los objetivos antes expuestos necesita de una respuesta acorde las exigencias de cada capacidad, lo que implica por ejemplo diferentes tipos de contracción muscular, y una aporte diferenciado por lo tanto de la participación del aparato somático, compuesto por los músculos, huesos y articulaciones, que debe responder a diferentes exigencias de cada capacidad motora, de igual forma ocurre con los sistemas cardiovascular, respiratorio, etc.

Otra condición en este caso se refiere al ritmo de trabajo, mientras que para la velocidad es de máxima intensidad, para los eventos de resistencia, son de lentos a medios, en la fuerza depende del tipo de manifestación de la fuerza; así para las acciones que dependen de la fuerza explosiva como es la pliometría, son de máxima potencia de ejecución, en la fuerza resistencia utilizan un ritmo lento y el la fuerza máxima es de medio a lento, como condición que permite agruparlos

Requerimientos psicológicos de cada capacidad motora

La Dra. Norma Sainz de la Torre ofrece al respecto sus consideraciones cuando expresa como en el proceso de desarrollo de las potencialidades motrices de cada deportista intervienen una serie de componentes psicológicos que difieren en su forma de expresión, atendiendo al tipo de capacidad de que se trate. Así se observa que la actitud que adopta el sujeto ante el cumplimiento de las tareas de entrenamiento estará íntimamente relacionada con el tipo de esfuerzo que se le exige y por ello es necesario tener en cuenta dichos componentes que se encuentran en la base de la regulación de la actividad del mismo y que son, entre otros, los siguientes:

Connotación afectiva: El deportista realiza con mayor disposición las tareas vinculadas al desarrollo de aquellas capacidades motoras que prefieren entrenar. Mientras que, por una parte, existen atletas que experimentan placer por llevar a cabo esfuerzos de fuerza máxima, por el gusto de experimentar en su propio organismo la satisfacción del logro de metas que pocos alcanzan, como levantar grandes pesos, por otra se encuentran aquellos que disfrutan la sensación de desplazar su cuerpo lo más rápido posible, el correr largos kilómetros, nadar prolongados minutos sin pausa, como reto a sus posibilidades y como reafirmación de su personalidad.

Vínculo lógico: Estrechamente relacionado con el aspecto anterior encontramos la participación de los elementos lógicos del pensamiento. La comprensión de la necesidad del desarrollo de

determinadas capacidades motoras para el logro de un alto rendimiento, el conocimiento de la relación causa - efecto en el entrenamiento de determinado tipo de ejercicios para mejorar su base física en función de mayores resultados, hace que el deportista se esfuerce con mayor tesón, conciencia y responsabilidad en aquellas tareas que acepta como lógico requerimiento a vencer en el camino de sus objetivos propuestos. Si posee mayores conocimientos, por ejemplo, sobre velocidad, le dedicará mayor empeño a todas las tareas vinculadas con la misma. Si el entrenador, como parte de la preparación teórica ha profundizado más en temáticas relacionadas con la resistencia a la fuerza, al trabajo encaminado al desarrollo de la misma le prestará mayor atención.

Diferenciación de las movilizaciones volitivas: Como se conoce, la disposición volitiva se traduce en la utilización del lenguaje interior de forma precisa y positiva. Atendiendo al tipo de esfuerzo que se requiere para el cumplimiento de las tareas de entrenamiento encaminadas al perfeccionamiento de determinadas capacidades motoras, así las palabras en forma de automando variarán en cuanto a su contenido, frecuencia de utilización, objetivo a lograr, momento de evocación, etc. Por ello, no será el mismo automando el que se utilice para movilizar la capacidad de control consciente de los esfuerzos ante un ejercicio de fuerza explosiva que el que potencie un esfuerzo prolongado o el mantenimiento del ritmo de una actividad, por lo que se observa una diferenciación en dichas palabras que le permiten al sujeto transformar las disposiciones para el rendimiento en un esfuerzo real y eficiente.

Influencia del desarrollo de las capacidades coordinativas en la ejecución de las capacidades condicionales.

Las exigencias estructurales de cada capacidad condicional implican un nivel de las capacidades coordinativas diferente para cada una de estas, e inclusive se comporta de forma desigual entre variantes de una misma capacidad como es el caso de la fuerza máxima y la fuerza explosiva y la velocidad de locomoción cíclica y la rapidez de reacción.

Si se observa en la práctica algunos movimientos que simbolizan dos capacidades motoras condicionales por ejemplo: el despegue vertical (fuerza explosiva) y la carrera de 30 metros volantes (velocidad de locomoción cíclica), se podrá valorar las diferencias en cuanto a las influencias y necesidades del desarrollo de una capacidad u otra, mientras que la velocidad de locomoción cíclica depende fundamentalmente del ritmo, de la fluidez y del acoplamiento de las partes del cuerpo.

El despegue vertical fundamentalmente necesita el equilibrio, de la coordinación general, y la coordinación segmentaria.

Interrelación entre las capacidades condicionales con los componentes técnicos y tácticos.

Es importante conocer que todas las capacidades motoras se condicionan mutuamente, e influyen en la ejecución de la técnica y de la táctica.

Un aumento o disminución de las capacidades motoras puede transformar la técnica de forma cuantitativa y cualitativa, lo que implica que el deportista tenga que adaptarse a una nueva forma de ejecutar la técnica. Por ejemplo Grosser plantea que un gran desarrollo de la fuerza en una parte del cuerpo puede convertir la estructura de un movimiento en una estructura arrítmica.

Otro ejemplo que permite ilustrar lo antes expuesto es como para lograr un nivel o adecuado de la velocidad se debe de desarrollar en primer termino la fuerza explosiva y elástica y para incrementar la capacidad de resistencia a la velocidad crear como base un correcto desarrollo de las capacidades de tipo aeróbico, etc.

También es importante valorar como según el deporte practicado se puede haber notar una mayor o menor incidencia de una capacidad motora condicional que otra. En los deportes de resistencia por ejemplo, la condición física que prevalece es la resistencia aerobia y/o anaerobia, mientras que en los juegos deportivos se caracterizan por una mayor dependencia de la fuerza explosiva y la velocidad anaerobia y aláctica y lactácida.

ESTUDIO DE LAS CAPACIDADES FISICAS: LA FUERZA

Jorge de Hegedüs (Argentina).

Profesor Nacional de Educación Física. Entrenador Nacional de Atletismo

Resumen

El entrenamiento de la fuerza muscular ocupa un sitio relevante en el entrenamiento deportivo. La fuerza muscular es una capacidad compleja para su estudio, orientada tanto hacia aspectos de la física como también a los biológico motores.

Se analizan las distintas orientaciones que comprenden el entrenamiento de la fuerza: para el "levantamiento olímpico", para el "levantamiento de potencia", para fines "estéticos", para la salud ("fitness"), como complemento y/o optimización del entrenamiento deportivo y para la rehabilitación.

Se abordan los distintos factores que determinan la la fuerza muscular, y se ofrece una clasificación de los tipos de fuerza muscular y de los sistemas de entrenamiento de la fuerza.

Introducción

El entrenamiento de la fuerza muscular ocupa un sitio relevante en el entrenamiento deportivo, de una magnitud tal que hace algunas décadas atrás nadie lo hubiera imaginado. Las distintas disciplinas deportivas se sirven de ella dentro de sus respectivas planificaciones de entrenamiento.

La fuerza muscular es una capacidad compleja para su estudio, orientada tanto hacia aspectos de la **física** como también a los **biológico motores**. Desde el punto de vista de la física la entendemos en cómo un cuerpo acciona sobre otro: si lo desplaza, rompiendo su inercia de quietud, entonces se habla de **fuerza dinámica**. En la medida en que un cuerpo es desplazado por otro (distancia, velocidad) ello determina que la fuerza es cuantificable: $F = m \cdot a$. En cuanto a los aspectos biológico motores, la f.m. está íntimamente ligado a los aspectos fisiológicos de la contracción muscular y el gasto energético (Alvarez, López Chicharo, Fernández Vaquero, 1995).

Fisiología de la Fuerza Muscular

Básicamente la fuerza que una persona es capaz de manifestar depende de varios factores, los cuales pueden resumirse de la siguiente forma:

- **Sexo y Edad,**
- **Masa Muscular,**
- **Palancas,**
- **Tipo de Fibra Muscular,**
- **Motivación Emocional.**

Sexo y Edad

Cuando partimos de la consideración de la f.m. en relación al sexo, podemos determinar

que en las más tiernas edades prácticamente no existe diferencias de fuerza muscular entre los niños y niñas (Hollmann, Hettinger, 1976, 1980, 1990; Astrand, Rodahl, 1992). Los pequeños, cualesquiera sea su sexo, no aumentan su fuerza muscular debido al entrenamiento. Recién a partir de los 8, 9 años esto puede ocurrir, pero por una mejor coordinación intra e intermuscular. Los niños (ñas) en estos casos están mejor capacitados técnicamente para el manejo tanto de cargas exógenas como también del propio cuerpo: son "más fuertes". En cambio con el incremento de la dinámica de la secreción hormonal que se empieza a producir aproximadamente a los 12, 13 años y con la finalización de la mielinización, la fuerza muscular se incrementa sensiblemente. Esto se destaca especialmente en el caso de los varoncitos, los cuales se distancian de las jóvenes en cuanto a la f.m. especialmente por la secreción de la testosterona, con mayor hipertrofia muscular, en otras palabras: la dinámica de la actividad hormonal constituye un factor preponderante y diferencial entre ambos sexos (Asmusen, 1973; Martin, 1988).

La hipertrofia en las niñas se detiene aproximadamente a los 13 años, mientras que en los varones esta se sigue incrementando hasta aproximadamente los 18, 19 años de edad (Hettinger, 1990; Fetz, 1982). Estos valores hay que destacarlos en personas que no se entrenan. Sin embargo con un sistemático entrenamiento para el desarrollo de la fuerza, esta se puede seguir incrementando hasta aproximadamente pasados los 30 años de edad. A partir de los 50 años la fuerza empieza a decrecer, y según algunos autores la disminución de la fuerza debe asociarse a la paulatina atrofia de la masa muscular, con una pérdida de hasta un 60% de los valores de la magnitud inicial, con desaparición de motoneuronas y de las fibras musculares de contracción rápida (Asmusen, 1973; Willmore; Costill, 1994).

Otras investigaciones (Breuning, 1985) han demostrado inclusive que en el caso de los niños, el incremento de la fuerza no solamente se produce durante el proceso del entrenamiento, sino que esta sigue desarrollándose durante cierto período aún después de interrumpirse dicho proceso, y por encima de los niños que no se han entrenado. Esto últimos siguen incrementando su fuerza únicamente por el proceso de maduración.

¿Qué es lo que sucede con la f.m. y su hipertrofia con la 3ra. Edad?. Se ha podido comprobar que personas de edad avanzada, que nunca entrenaron en fuerza o que abandonaron su práctica ya hace varias décadas, con un entrenamiento sistemático con pesas obtuvieron un significativo incremento de la f.m. y también hipertrofia de las masas musculares involucradas en el entrenamiento (Hollmann, Hettinger, 1990). De todas maneras podemos expresar que la disminución de la f.m. en personas mayores a los 60 años, aunque se mantengan en constante entrenamiento, se manifiesta en los valores de los 75 a 80% en relación a edades más tempranas (Astrand, Rodahl, 1992). De todas maneras la diferencia de f.m. que existe entre ambos sexos se manifiesta como una fenómeno cuantitativo y no cualitativo, es decir, que la fibra muscular del hombre no es más fuerte que en el caso de la mujer, sino que esta capacidad es un síntoma de mayor **cantidad** de fibras en el caso de los varones. Hay que destacar además que la mejor respuesta de la mujer al entrenamiento de la fuerza es el incremento de dicha cualidad, aunque no necesariamente con hipertrofia (Barret, 1990). Sin embargo otros estudios han comprobado resultados diferentes, y en los cuales se constató que la respuesta al entrenamiento de la f.m. era bastante similar en ambos sexos (Cureton, 1988; Colliander, 1990; Garfinkel, 1992). La discrepancia entre ambos resultados podría estar en lo manifestado más arriba, es

decir, el punto de partida de los valores de la mujer está por debajo de los masculinos, en otras palabras, la mujer tiene menor masa muscular para hipertrofiar y acrecentar en valores funcionales que el varón.

Masa Muscular

Existe un alto coeficiente de correlación entre la masa corporal y la capacidad de elevar peso. Esta correlación se manifiesta con distintos índices de fuerza a medida que se incrementa el peso corporal, lo que determina que las personas de menor peso corporal presentan mayor fuerza relativa en relación a los pesos superiores. Ya hace tiempo esto pudo determinarse en una relación logarítmica entre el peso corporal y la magnitud de peso que se puede elevar (Lietzke, 1956). Así entonces la estructura corporal se resume en un cubo, presentando la masa o peso corporal la sigla de B_w (aunque masa y peso no son lo mismo, en este caso sí lo son) y el peso a elevar mediante W .

Así entonces $W = a \cdot B_w^{2/3}$, y en donde a representa un índice entre la relación de la **f.m.** (representado por el peso elevado) y la masa corporal. De aquí entonces surge la siguiente relación:

$$\log W = a + 2/3 \cdot \log B_w$$

mientras que para calcular el índice a , la fórmula se expresa de la siguiente forma:

$$a = \log W - 2/3 \cdot \log B_w$$

Un análisis de los récords mundiales en el levantamiento de pesas nos demuestra que en las categorías de pesos más bajos existen índices más elevados que en los pesos superiores. Esto confirma el hecho de que si bien la fuerza absoluta en estos últimos es mayor, no lo es en cambio en relación a la fuerza muscular relativa.

Palancas

El cuerpo humano está integrado, entre otras cosas, por un elevado número de palancas los cuales permiten desarrollar trabajo mecánico en diversas magnitudes. En relación al desarrollo de f.m. la palanca corta presenta ventajas sobre la palanca más larga. Teniendo en cuenta que la palanca consta de un brazo de resistencia y otro de potencia, se puede determinar que cuanto más alejado se encuentra la aplicación de la resistencia, tanto mayor será necesario el desarrollo de fuerza. Por el contrario, cuanto mayor sea el brazo de fuerza o potencia, tanto menor será la necesidad de aplicar fuerza tanto para mantener o desplazar una oposición. Esto se aprecia muy bien en una palanca de 3er. Género (en donde en un extremo está la resistencia, por el otro el eje de giro o fulcro, mientras que en el medio la aplicación de la fuerza o potencia). Teniendo esto en cuenta vemos que

$$F = \frac{br \cdot r}{b p}$$

Así entonces en el caso de los flexores del codo en el cual el br (brazo de resistencia) es de 35 cm. la resistencia de 10 kg. y el bp (brazo de potencia) de 5 cm. tenemos que la musculatura flexora del codo tiene que hacer una fuerza de aproximadamente unos 70 kg. para sostener la carga de oposición. En el caso de que el brazo de potencia sea de solo 4 cm. entonces el incremento de la fuerza muscular se hace necesario de incrementarlo a los 87 kg. para sostener el mismo peso.

Tipo de Fibra Muscular

Existe elevada correlación entre la f.m. con el tipo de fibra muscular que entra en juego en la actividad. Distintos estudios han podido demostrar que el pico máximo de tensión para las fibras musculares del tipo I (oxidativas, STF) se encuentra aproximadamente entre los 80 y 100 ms. mientras que para las fibras II (glucolíticas o FTF) los máximos valores se alcanzan a los 40 ms. (Gollnick y col., 1983; Saltin, Gollnick, 1983). Es por esta causa que la prevalencia de fibras del tipo II exalta los valores de f.m. Teniendo en cuenta que estas fibras también son decisivas para los velocistas, de ahí podemos comprender que la masa muscular fuerte también presenta elevada velocidad de contracción, mientras que por el otro lado el velocista está capacitado para desarrollar elevados niveles de tensión muscular. Existe además un óptimo nivel de correlación entre el desarrollo de f.m. y la superficie del corte transversal de la masa muscular, hecho que explica el significativo desarrollo de los distintos grupos musculares de los mejores velocistas del mundo. De todas maneras la magnitud de la fuerza a desarrollar depende también de factores cuantitativos, es decir, además del adecuado tipo de fibra muscular, también dicha capacidad estará supeditada a la cantidad de fibras musculares que pueden entrar en actividad (ver más adelante).

Motivación Emocional

Los estudios realizados en este campo han podido demostrar que la máxima fuerza muscular voluntaria se puede expresar o manifestar solamente hasta un 60, 70% de la máxima capacidad (ver más adelante). Sin embargo distintos factores emocionales como la responsabilidad ante una situación estresante, miedo, desesperación, etc. pueden elevar los niveles hasta un grado insospechado para la persona involucrada. Esto sin embargo también responde a factores funcionales, es decir, la motivación produce la movilización de fibras musculares (del grupo II) las cuales en situaciones normales no son estimuladas (Hettinger, 1976, 1980, 1990).

Clasificación de la Fuerza Muscular

Según se traten los objetivos y la estructura técnico - funcional de las acciones la fuerza muscular se divide y califica de la siguiente forma (basado en Hollmann; Hettinger, 1976, 1980, 1990):

- **Máxima Fuerza Sedentaria:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular estática sin previo proceso de entrenamiento. Se trata en este caso de una evaluación casual que se puede efectuar sobre una persona que no practica deporte ni ha entrenado sistemáticamente con cargas.
- **Máxima Fuerza Inicial:** capacidad para desarrollar máxima tensión estática al comienzo de un proceso de entrenamiento. De todas maneras este enfoque "inicial"

es prácticamente teórico dado que no se debería practicar una evaluación con estas características a una persona que nunca ha entrenado en pesas.

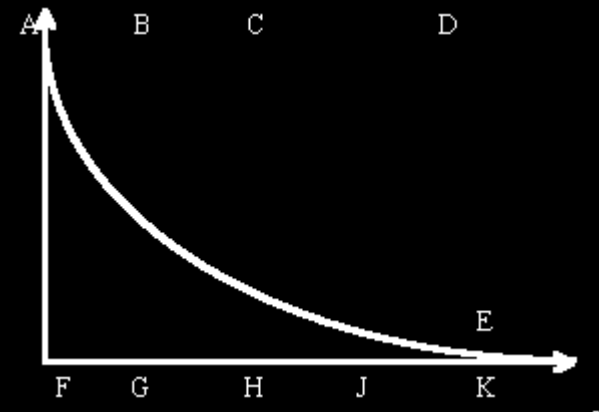
- **Máxima Fuerza Final:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular estática luego de un proceso de entrenamiento.
- **Máxima Fuerza Explosiva:** capacidad para llegar al desarrollo de altos niveles de tensión muscular en relación al tiempo (Verhoschanskij, 1970).
- **Máxima Fuerza Muscular Fisiológica:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular voluntaria y en las cuales no participan de manera significativa factores psicoemocionales y/o exógenos.
- **Fuerza Muscular Absoluta:** capacidad para desarrollar máxima tensión muscular estática no solamente con la voluntad, sino también con factores psicoemocionales y/o exógenos. Aquí podemos señalar al stress emocional (susto, miedo), hipnosis, dopping.

Diversas investigaciones han podido demostrar que la diferencia entre la Máxima Fuerza Voluntaria y la Absoluta se encuentra en aproximadamente un 30% a favor de esta última (Ikai, Steinhaus, 1961). Esto determinaría entonces que al expresar nuestra "fuerza máxima" esto no lo es en absoluto dado que existen unidades motoras ajenas a nuestra voluntad y que solamente entran en actividad bajo circunstancias muy especiales.

Sin embargo con un proceso sistemático de entrenamiento, como es en el caso de los levantadores de pesas o los atletas, la diferencia entre "máxima fuerza fisiológica" y la "fuerza muscular absoluta" disminuye, se reduce la diferencia entre ambas.

- **Máxima Fuerza Dinámica:** Es la capacidad de la persona en desplazar una máxima carga (1 sola vez) a través del recorrido articular completo. Es indudable que la m.f.d. tan utilizada en las distintas manifestaciones deportivas, estará supeditada a distintos factores los cuales pueden ser resumidos en los siguientes:
 - La máxima fuerza estática
 - La magnitud de la masa a desplazar
 - La velocidad de contracción del grupo muscular en cuestión
 - La coordinación
 - Las medidas antropométricas
 - El nivel de contracción y/o elongación muscular

Fuerza Estática: Se puede considerar como la fuerza absoluta o fuerza pura, y en donde no existen impulsos. La máxima fuerza dinámica se ubica en aproximadamente en el 80% de la estática, y es por dicho motivo entonces, que teóricamente cuanto mayor es la fuerza estática, tanto mayo será también la

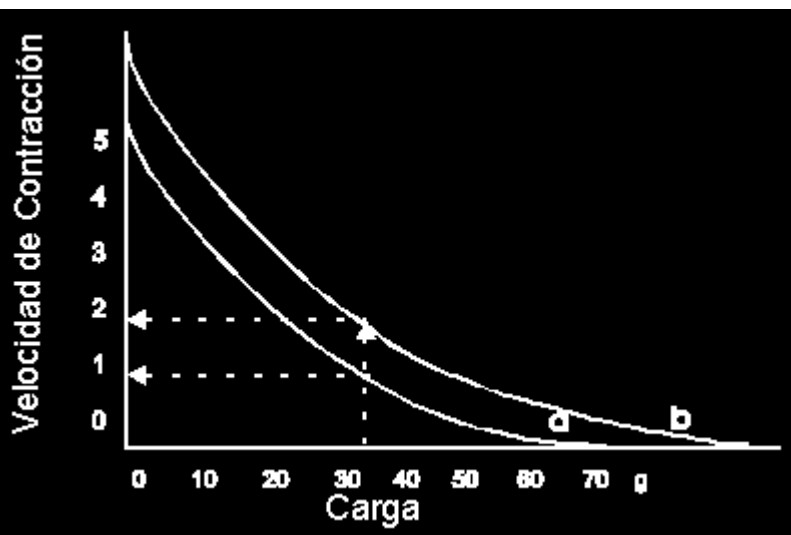


dinámica. Por el otro lado se puede determinar que cuanto mayor es la masa a desplazar, tanto menor será la velocidad de movimiento (fig. 1).

Fig.1. Relación que existe entre la velocidad de contracción muscular y la fuerza desarrollada con cargas de distinta magnitud. A: máxima fuerza estática, B: fuerza estática submaximal, C: fuerza dinámica, E: velocidad, F: desplazamiento de una carga, G:

salto, H: lanzamiento de implementos atléticos, I: saque de tenis, K: movimientos libre de las extremidades. (Zaciorskij, 1968).

Este concepto parte desde la famosa ecuación de Hill (Hill, 1951) mediante la cual se demuestra que teóricamente existe no solamente correlación entre la máxima fuerza estática y la dinámica, sino que además la primera tiene correlación con la velocidad de contracción muscular:



$$V = \frac{(P_0 - P) \cdot b}{P + a}$$

Aquí podemos observar que V significa la velocidad de contracción muscular (m/sec.), P_0 la máxima fuerza estática del músculo que está trabajando, P, la carga a desplazar, b es una constante de la longitud muscular mientras que a es una constante de fuerza muscular. De aquí deducimos entonces que cuanto mayor sea el valor de P_0 tanto mayor será el valor de la velocidad de contracción muscular, (V). Magnitud de la masa a desplazar. Como se ha visto anteriormente, la magnitud de la carga a desplazar determinará tanto el desarrollo de la fuerza como también la velocidad de movimiento (fig.1). Sin embargo (partiendo desde la ecuación de Hill), desde el punto de vista teórico el incremento de la fuerza muscular posibilita el incremento de la velocidad de desplazamiento para una misma carga (fig. 2).

Fig. 2. Relación entre la magnitud de la carga a desplazar y la velocidad de contracción muscular. "a" corresponde a la curva inicial y en donde se nos muestra la correspondiente velocidad de contracción muscular. "b" señala el incremento de la fuerza, pero con simultáneo aumento de la velocidad de contracción para la misma carga. (según Stoboy, basado en Jewell y Wilkie, 1972).

Velocidad de contracción del músculo. Está relacionado básicamente con el mosaico de la composición de fibras musculares, y en donde existen ventajas en la predominancia de las fibras del grupo II (FTF) y su hipertrofia.

La coordinación. Este aspecto se aprecia en relación a una mejora de la coordinación intra e intermuscular. Esto se aprecia en que existe un mayor sincronismo en el reclutamiento de las fibras musculares para un estímulo determinado, esto significa que con el entrenamiento se acorta el tiempo para inervar a las mismas. Además de ello la mejor coordinación posibilita que sean activadas aquellas unidades motoras que están estrictamente relacionados con el nivel del estímulo. Esto se demuestra ante el hecho de que el músculo entrenado es capaz de producir los mismos niveles de tensión que los que no lo están, aunque con menor reclutamiento de fibras musculares (Hollmann, 1990). El incremento de la coordinación ofrece una excelente transferencia a distintas actividades deportivas, caso de los saltos atléticos, en donde la adecuada duración del pique está íntimamente relacionada con la entrada en actividad de las correspondientes unidades motoras (Zaciorskij, 1968).

Las medidas antropométricas. (ver "palancas").

Nivel de elongación y/o contracción muscular

El nivel de elongación y/o contracción muscular determinará también la mayor o menor capacidad de trabajo. Esto sin embargo estará supeditado al ángulo de tracción a través del cual se efectúa el trabajo. Así entonces si el músculo está muy contraído, como ser en el caso de una completa flexión del codo, la fuerza a desarrollar será escasa dado que los filamentos de actina y miosina han desarrollado su trabajo de "cremallera" en elevada magnitud. Por el otro lado el músculo bien distendido estará en excelentes condiciones funcionales para desarrollar fuerza, pero el ángulo de tracción es muy escaso, corriendo casi paralelamente al músculo y perjudicando el trabajo mecánico (como cuando el codo está completamente extendido y queremos elevar una carga elevada mediante los correspondientes flexores).

Bibliografía

- Alvarez, J., López Chicharro, J.; Fernández Vaquero, A. (1995): "Desarrollo de la Fuerza Muscular" (9) Editorial Panamericana.
- Asmussen, E. (1973): "Growth in Muscular Strength and Power en G.L. Rarick. "Physical Activity Human Growth and Development". Academic Press. Inc., New York.
- Astrand, P. O.; K. Rodahl. (1992): "Fisiología del trabajo físico". Edit. Médica Panamericana.
- Barret, H.; Baechle, T. (1990): "Strength Training for Female Athletes. A Review of Selected Aspects". Sport Medicine. 9.
- Breuning, M. (1985): "Das Krafttraining mi Kindes- und Schüleralter als Präventivmassnahme". Haltung und Bewegung. (8).
- Colliander, E.B.; Tesch P.A. (1990): "Effects of eccentric and concentric muscle actions in resistance training". Acta Physiol. Scand. 140.

- Cureton, K.J.; Collins, M.A.; Hill, D.W.; McElhannon, F.M. (1988): "Muscle hypertrophy in men and women". *Medicine Sci. Sports Exerc.* 20 (4).
- Fetz, F. (1982): "Sportmotorische Entwicklung". Viena. Citado por Martin, D. "Training mi Kindes- und Jugendalter" Hofmann - Verlag - Schondorf (1988)
- Garfinkel, S.; E. Catrelli.(1992): "Relative changes in maximal force, EMG, and muscle crosssectional area after isometric training". *Med. Sci. Sports Exerc.* (24)11.
- Gollnick, P.D.; D. Parsons, C.R. Oakley (1983): "Differentiation of Fiber Types in Skeletal Muscle from a Sequential Inactivation of Inactivation of Myofibrillar Actomyosin ATPase during Acid Preincubation". *Biochemistry* (77).
- Hollmann, W., T. Hettinger (1976, 1980, 1990): "Sportmedizin Arbeits- und Trainingsgrundlagen" Schattauer.
- Hollmann, W. (1990): "Training, Grundlagen und Anpassungsprozesse". Hofmann Verlag Schondorf.
- Hill, A.V. (1951): "The mechanics of voluntary muscle". *Lancet* (261)
- Ikai, M., A.H. Steinhaus. (1961): "Some factors modifying the expression of human strength". *Journal appl. Physiol* (16)
- Lietzke, M. (1956): "Relation between Weight Lifting Total and Body Weight". *Science* 124:486
- Martin, D. (1988): "Training mi Kindes- und Jugendalter". Hofmann Verlag Schondorf.
- Saltin, B.; P.D. Gollnick (1983): "Skeletal Muscle Adaptability: Significance for Metabolism and Performance", in L.D. Peachey, R.H. Adrian, and S.R. Geiger (eds), "Handbook of Physiology, section 10: Skeletal Muscle". American Physiological Society, Williams & Williams, Baltimore.
- Stoboy, H. (1972): "Kraftentstehung, Kraftabstufung und Bewegungsgeschwindigkeit bei verschiedenen Kontraktionsformen" Beiträge zur sportlichen Leistungsförderung. *Biomedizin und Training*. Bartel & Wernitz Berlin.
- Verhoschanskij, J. (1971): "Grundlagen des speziellen Krafttrainings mi Sport". *Theorie und Praxis der Körperkultur*. Berlin. Beiheft 3.
- Wilmore, J.H.; L.D. Costill. (1994): "Physiology of Sport and Exercise". *Human Kinetics*.
- Zaciorskij, V.M. (1972): "Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers". *Bartels & Wernitz*. Berlin. 151.

ESTUDIO DE LAS CAPACIDADES FISICAS: LA RESISTENCIA

Jorge de Hegedüs (Arg.)

Introducción

La resistencia es una capacidad psico - somato - funcional compleja la cual, y en comparación con otras capacidades, es bastante perfectible. De todas maneras los fundamentos genéticos tienen vital importancia en relación a los niveles de rendimiento que se pueden obtener dentro de dicha exigencia. La resistencia juega papel importante en variadas actividades deportivas, sean las de índole individual como las de equipo, las cíclicas y también las acíclicas. ¿Cómo podemos definirla? Se la puede conceptualizar como la capacidad para oponerse a la fatiga (Nett, 1961). La persona que realiza un esfuerzo en determinada intensidad y en un tiempo relativamente prolongado sin sentir los síntomas de la fatiga significa que tiene resistencia; asimismo estará capacitado a persistir en el esfuerzo en mejores condiciones cuando aparecen dichos síntomas. Dependiendo del área que se trate, la resistencia se desarrolla en distintas magnitudes y en variadas características.

Entrenamiento de la Resistencia: modificaciones funcionales

El entrenamiento de la resistencia tiene determinados objetivos, los cuales servirán para optimizar el rendimiento en la actividad deportiva. Así entonces el objetivo será:

Optimizar de manera estable los distintos aspectos que estructuran la resistencia específica del deportista: sea en los aspectos técnico - biomecánicos, como también los bioenergéticos.

Desarrollar la capacidad de mantener durante la competencia una elevada magnitud de trabajo, y en la cual la "fatiga latente" se pueda prolongar todo lo posible.

Poder llegar a disponer de una elevada gama de velocidades y/o intensidades para su utilización durante el desarrollo del esfuerzo (competencia).

Estructurar los distintos aspectos componentes del rendimiento específico de tal manera, que exista un adecuado equilibrio entre los mismos.

Poder extraer las mayores posibilidades del área funcional sobre la cual se asienta la especialidad deportiva.

Establecer una condición psico - temperamental equilibrada y razonable durante el desarrollo de la competencia.

(Nabatnikova, 1964, modificado por Hegedüs, 1996)

El entrenamiento sistemático de la resistencia provoca distintas modificaciones somato funcionales las cuales y en ciertos casos, son de elevada magnitud, especialmente en los deportistas más dotados, "sensibles" o entrenables. Para ello se

establecen determinados criterios que abarcan las distintas áreas que sufren estas modificaciones.

Criterio del Area Respiratoria

Incremento de la capacidad vital
Incremento del volumen minuto respiratorio
Incremento del equivalente respiratorio
Incremento del cociente respiratorio
Incremento de la difusión pulmonar
Incremento de la perfusión pulmonar.
Incremento en la diferencia artereo - venosa.

Si bien no es un factor decisivo para los altos rendimientos en resistencia, especialmente la prevalente aeróbica, es llamativa la gran capacidad vital que poseen algunos fondistas de nivel internacional. Muchos de ellos llegan alcanzar magnitudes de 6 a 7 litros por espiración forzada, lo cual es un valor muy superior a personas de vida sedentaria: aproximadamente 3 - 4 litros. Unido a ello tenemos el volumen minuto respiratorio, lo cual significa la magnitud de aire espirada en el lapso de un minuto y que en reposo llega hasta unos $5 - 6 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$. Obviamente con el incremento de la intensidad del trabajo aumentan tanto el volumen corriente como también la frecuencia respiratoria por lo que el volumen minuto se acrecienta. Así tenemos entonces que se obtienen valores por encima de los $100 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$, aunque en fondistas de muy alto nivel casi se duplica este valor. También se producen modificaciones en el equivalente respiratorio, es decir, en el cociente entre la ventilación pulmonar y el consumo de oxígeno, teniendo especialmente en cuenta cuál es la magnitud de aire que se debe de respirar para consumir un litro de oxígeno. Teóricamente cuanto mayor es el nivel del fondista, tanto menor es la ventilación pulmonar para obtener la misma magnitud de oxígeno.

El cociente entre el CO_2 producido y el O_2 consumido, lo que constituye el cociente respiratorio, nos proporciona valores de los "combustibles" utilizados. El cociente en reposo se expresa por el valor de 0,80 lo que significa que se está metabolizando en forma preponderante ácidos grasos libres (AGL) por sobre la glucosa. A medida que se incrementa la intensidad del esfuerzo este valor también se va incrementando, llegando a valores por encima de 1, lo que significa que se está consumiendo en forma preponderante glucosa. En fondistas altamente entrenados se pueden desplegar esfuerzos más intensos en relación a personas de vida sedentaria y seguir utilizándose a los AGL. Es indudable que todo esto es necesario acoplarlo tanto a la difusión como a la perfusión pulmonar. Esto se conoce como "coeficiente de difusión" de los gases respiratorios a través de la membrana alvéolocapilar, es decir la capacidad de difundirse tanto el O_2 como el CO_2 .

Obviamente dichos gases se difunden "a la inversa" dado que el primero se difunde hacia el capilar mientras que el segundo hacia el alvéolo. Si bien los deportistas altamente entrenados presentan un coeficiente de difusión que es similar a las personas de vida sedentaria en reposo, es decir, unos $20 - 25 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mmHg}^{-1}$ (Barbany, 1990), la gran diferencia se presenta durante esfuerzos de alta intensidad y en los cuales en los deportistas la magnitud en reposo se llega a triplicar. En los atletas altamente entrenados en resistencia se presenta una gran diferencia arterio - venosa, es decir, una significativa diferencia entre el oxígeno arterial y el venoso. Durante el reposo la concentración de oxígeno oscila en unos 20 ml por 100 ml de sangre arterial, mientras que la venosa es de unos 14 ml. Esta diferencia representa los valores de oxígeno que se consumen, extraído o removido desde el torrente sanguíneo por parte de las distintas masas musculares que actúan durante el esfuerzo. A esto precisamente se le denomina como a $-vO_2$ dif. la cual se va ir incrementando con el aumento de la intensidad del esfuerzo. La diferencia arterio - venosa puede llegar a descender hasta prácticamente a cero en esfuerzos de muy alta exigencia (Astrand y col., 1964; Astrand/ Rodhal 1990, Hollmann 1990/ Hettinger; Wilmore/ Costill, 1994).

La dinámica respiratoria que presentan los deportistas altamente entrenados en eventos de resistencia tienen acopladas a la misma una incrementada capacidad cardio vascular, y que los distingue notablemente con las personas tanto de vida sedentaria como también con deportistas que practican otras especialidades.

Criterio del Area Cardiovascular

Incremento de la silueta cardíaca.
Incremento del volumen de la eyección sistólica.
Incremento del volumen minuto.
Disminución de la frecuencia cardíaca para una misma carga de trabajo.
Aumento en la duración tanto de la sístole como de la diástole.
Disminución en la necesidad de O_2 por parte del miocardio para una misma carga de trabajo.
Similar o menor presión sistólica para una misma carga de trabajo.
Incremento de la reserva coronaria.
Disminución de la velocidad circulatoria.
Disminución en el desarrollo de la onda pulsatoria.
Igual o mayor volumen de tejido sanguíneo.
Igual o superior contenido de hemoglobina.
Disminución de plasma sanguíneo.
Incremento de la red capilar.

(Hermansen, Ekblom, Saltin, 1970; Hollmann, Hettinger, 1976, 1980, 1990;

En este aspecto podemos destacar el gasto cardíaco en cómo se incrementa con el ejercicio, pero muy especialmente en las personas altamente entrenadas en resistencia. Así entonces el volumen minuto cardíaco (VMC) se incrementa de los 5 - 6 litros en reposo hasta unos 25 - 30 en una carga de alta intensidad e incluso hasta unos 40 litros para una persona muy entrenada en resistencia (Reindell y col. 1960). Sin embargo hay que destacar que el máximo potencial se incrementa hasta un límite, dado que al 75 - 80% del VO_2 máximo la magnitud del VMC se estabiliza. La disminución de la frecuencia cardíaca para una misma carga nos demuestra un verdadero proceso de adaptación, de economía, hecho que indudablemente está relacionado con el incremento de la diferencia artereo - venosa y una incrementada distribución sanguínea debido al aumento de la red capilar : capilarización. De todas maneras la dinámica cardiovascular no está relacionada únicamente con el área respiratoria, sino también con la muscular.

Criterio del Area Muscular

El criterio del área muscular se considera actualmente como de gran relevancia, y teniendo en cuenta a los altos rendimientos de mayor relevancia en relación a los criterios anteriormente mencionados. La fibra muscular constituye el factor limitante por excelencia dado que es el principal responsable en canalizar debidamente tanto los criterios respiratorios como también los cardio vasculares para el despliegue mecánico.

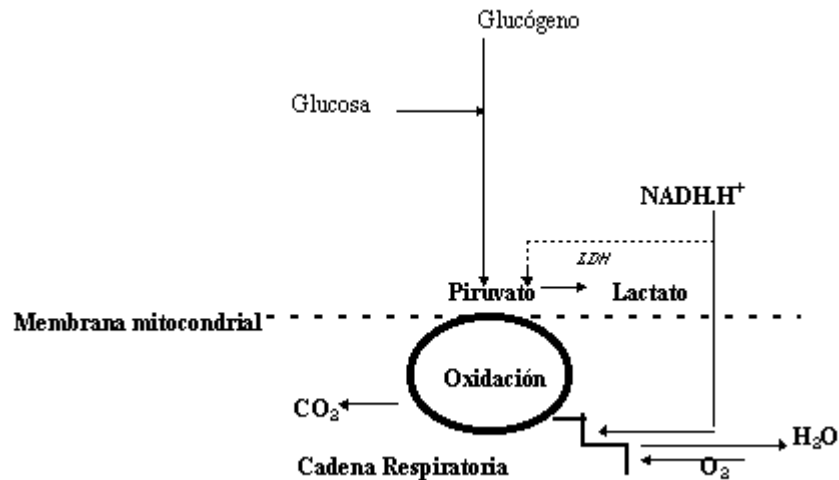
Consumo de oxígeno
Oxidación del $NADH^+$
Remoción del lactato residual
Incremento de la dinámica enzimática
mitocondrial
Contenido energético celular.

El consumo de oxígeno es uno de los aspectos más valorizados y correlacionados con el rendimiento de los deportistas fondistas. Es uno de los elementos más utilizados por los fisiólogos para valorar las posibilidades del rendimiento del atleta en cuestión. Así entonces tenemos que para el estado de reposo, con temperatura ambiental apropiado y unos 70 kg. de peso corporal el consumo de oxígeno oscila entre 150 y 200 $ml \cdot min^{-1}$ (VO_2 basal). Sin embargo la demanda de oxígeno se incrementa con la actividad corporal lo que significa que los valores basales anteriormente mencionados se pueden incrementar sensiblemente, especialmente en un deportista fondistas altamente entrenado. Los valores basales son similares en el caso de las personas sanas pero sedentarias, en relación a los entrenados. En el caso de elevada demanda de oxígeno

en la unidad de tiempo los valores basales se elevan aproximadamente unas 30 veces. Así tenemos entonces que atletas altamente entrenados presentan valores de $>80 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. En ese sentido es llamativo los grandes consumos de oxígeno que son capaces de metabolizar los grandes fondistas, en donde se destacan los esquiadores y los ciclistas fondistas. En el siguiente cuadro se destaca de manera resumida valores comparativos entre personas de distinta circunstancia en la vida:

Máximo Consumo Relativo	
Sedentarios	Consumo
<input type="checkbox"/> Mujeres (20 - 30 años)	30 - 34 ml / kg / min.
<input type="checkbox"/> Varones (20 - 30 años) →	40 - 55 ml / kg / min
Deportistas Fondistas Altamente Entrenados	
<input type="checkbox"/> Mujeres	60 - 70 ml / kg / min
<input type="checkbox"/> Varones →	80 - 90 ml / kg / min
Personas Entrenadas Normalmente en Resistencia	
<input type="checkbox"/> Ambos Sexos →	55 - 65 ml / kg / min
Valores para una buena Condición Física	
<input type="checkbox"/> Mujeres	35 - 34 ml / kg / min
<input type="checkbox"/> Varones →	45 - 50 ml / kg / min
(Zintl, 1988)	

La entrada de oxígeno que traspasa la membrana mitocondrial está básicamente orientada a la captación de iones de hidrógeno y de carbono formando de esta manera H_2O y CO_2 .



Desde este resumen del ciclo oxidativo comprendemos la importancia de la oxidación del NADH^+ en la cadena respiratoria de la mitocondria, pues en caso contrario contribuye a la formación de lactato. La eficiencia del gran atleta entonces es oxidar los iones de hidrógeno en el ciclo oxidativo aún en elevadas magnitudes de trabajo en la unidad de tiempo, caso de los corredores, ciclistas, esquiadores y nadadores fondistas de alto nivel competitivo mundial. Esto posibilita la formación de menores magnitudes de lactato para una carga de trabajo absoluta frente a otros deportistas que están desplegando el mismo esfuerzo.

La remoción de lactato también juega un papel fundamental para la eficiencia del deportista, dado que en la mayor dinámica en que esto se produce, tanto más elevada puede ser la intensidad de trabajo sin claudicaciones. Esto se justifica ante el hecho en que la tasa de remoción del lactato está al nivel de su producción (Brooks/ Fahey 1984; Mazza 1989; Molnár y col, 1993) con un estado de equilibrio o "steady state" de dicho producto (Heck, 1989). Hay que destacar además que la producción de lactato cumple un papel preponderante tanto en su carácter de "desbloqueador" y también como productor de energía. En el primero de los casos al no convertirse el piruvato a lactato debido a posibles causas de saturación por parte de este último, se corta el mecanismo de la glucólisis con la consecuente pérdida de producción de energía para la prosecución del trabajo mecánico. Este fenómeno puede producirse por la llamada "aglomeración de piruvato" (Keul, 1982), tan característico en los niños, los cuales por una inhibición del LDH no tienen capacidad de producir lactato en la misma magnitud que los adultos. Esto justifica a veces la inexplicable interrupción del ejercicio en los pequeños (Haralambie, 1982). Sin embargo al cruzar la edad de la adolescencia se acelera la madurez de las enzimas glucolíticas y se incrementa con ello la razonable producción del lactato, la cual puede llegar a generar otro beneficio, la neoformación de energía. Un elevado porcentaje del lactato, aún durante el ejercicio, puede reconvertirse nuevamente en piruvato oxidándose de esta manera en la mitocondria. Tenemos que comprender la importancia de esta circunstancia dado que la oxidación del piruvato dentro del ciclo de Krebs es un eficiente generador de energía (ATP) y con el consecuente ahorro de glucosa. Determinadas investigaciones

(Brooks y col, 1973; Brooks/ Gaesser, 1980) utilizando radioisótopos en animales, han podido constatar que determinado porcentaje del lactato producido constituye un precursor neoglucogénico y también neoglucogenogénico (es decir, formador de glucosa sanguínea y también glucógeno tanto muscular como también hepático). A ello hay que agregar que también en cierta medida el lactato es un neoformador de aminoácidos.

Si bien estos procesos pueden producirse a intensidades determinadas, las mayores tasas de remoción se producen durante la pausa de recuperación. ¿Hacia dónde se produce la remoción preferente del lactato? Eso depende de las circunstancias del esfuerzo realizado. En esfuerzos violentos relativamente cortos y en donde el vaciamiento glucogénico no es muy grande, la remoción del lactato opta por su oxidación vía piruvato - mitocondria. En cambio si el vaciamiento glucogénico ha sido elevado, entonces se sigue el camino de la gluconeogénesis y neoglucogenogénesis (Brooks, 1984). El primer caso se puede ejemplificar con una carrera de 400m. o un nado de 100m. mientras que el segundo con una intensa carrera de 10 mil metros. La velocidad de remoción también estará supeditada a las características de la pausa. La dinámica de remoción es más lenta en caso de las pausas pasivas, necesiéndose entre 1 a 2 horas para su remoción. Sin embargo con una recuperación activa que comienza al 50% del máximo consumo de oxígeno y que luego paulatinamente va descendiendo hacia el 30% para el lapso de aproxim. unos 20 minutos de trabajo continuo, la dinámica de remoción se acrecienta notablemente (Alarcón, 1992; Molnár, 1993, Silva 1995; Hegedüs, 1993) . Es por dicho motivo que se sugiere un trote algo rápido al comienzo de la recuperación el cual luego se va ir aquietando paulatinamente.

La hipertrofia que se produce en las mitocondrias se ve justificada ante el aumento de sus crestas, el cual llega a un 69% según determinadas investigaciones (Howald, 1984). El aumento de las crestas mitocondriales marcha paralelo a la concentración de enzimas oxidativas, especialmente la suscinato deshidrogenasa, malato deshidrogenasa y citocromo oxidasa, lo que facilita una incrementada dinámica para la producción de energía oxidativa, con una aceleración de la degradación de glucosa sin producir valores elevados de ácido láctico. El sistemático entrenamiento aeróbico a distintas intensidades posibilita una mayor concentración de glucógeno tanto hepático como muscular (Bergström, Hultman, 1967). De acuerdo a investigaciones específicas en la materia (Kraus / Kirsten, 1969) el incremento de glucógeno es de 30 - 35%. Además si bien se va reduciendo el tejido adiposo subcutáneo, paralelamente se incrementan los depósitos grasos a nivel intracelular (Hoppeler y col. citado por Hollmann/Hettinger, 1990); en otras palabras, se incrementan los reservorios energéticos en relación a las personas no entrenadas o las que practican otras disciplinas deportivas.

Resumen

El entrenamiento de la resistencia en sus distintos niveles optimiza las distintas esferas funcionales, los que justifica los siguientes aspectos fundamentales:



El deportista se puede desplazar a mayores intensidades dentro de la esfera funcional aeróbica y sin apreciable formación de lactato.

Existe ahorro de "combustible" , utilizándose mayores magnitudes de ácidos grasos libres en intensidades superiores, con un ventajoso ahorro de glucosa.

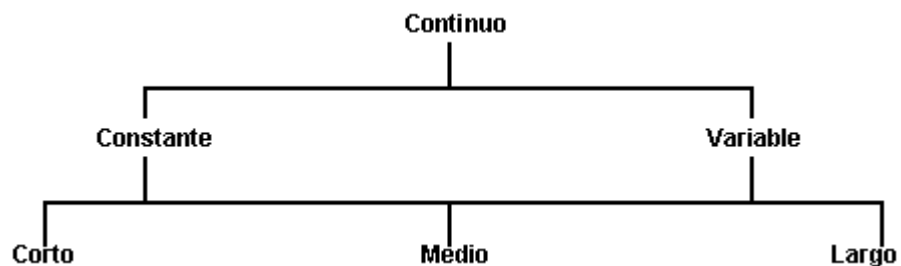
Se intensifica la remoción de la lactato y la neoformación de sustratos energéticos.

Métodos de Entrenamiento de la Resistencia

El entrenamiento para el desarrollo de la resistencia es polifacético tanto por las distintas variantes que presenta en su aplicación, como también por su aplicabilidad a las distintas disciplinas deportivas. El entrenamiento de la resistencia es tomado en cuenta tanto en deportes cíclicos como también por los acíclicos o de conjunto. ¿Cuál es el objetivo de tantas formas de entrenamiento? Indudablemente que es la de buscar variantes para los distintos "impactos metabólicos" (MoInár, 1996). De todas formas y de manera general se siguen utilizando los mismos tipos de trabajo que en épocas pasadas. Así entonces podemos hablar de los siguientes métodos básicos: 1) continuo; 2) fraccionado.

Entrenamiento Continuo

El Entrenamiento Continuo o de Duración es el entrenamiento "barroco" por excelencia dado que proviene de los "footmen" ingleses del siglo XVII (Diem, 1961) . Consiste en desarrollar una distancia relativamente larga y de manera ininterrumpida. De manera esquemática el Entrenamiento Continuo se estructura de la siguiente forma:



(Hegedüs, MoInár, 1993, 1995)

Entrenamiento Continuo de Velocidad Constante o Estable

El Entrenamiento Continuo de Velocidad Constante o Estable (ECVE) está orientado hacia una estabilidad tanto funcional - metabólica como también en lo técnico - estructural: corrida, brazadas, pedaleo y remada. El Entrenamiento Continuo de Velocidad Variable (ECVV) por su parte presenta como su denominación lo señala,

distintas variantes en relación a su velocidad de desarrollo, con distintas alternancias metabólicas.

El ECVV constituye nada menos que el tan conocido "Fartlek" originado en Suecia a principios de los años treinta y a instancias de Gösse Holmér como también por Gösta Olander. El Entrenamiento Continuo en sus dos variantes se recomienda desarrollarlo de la siguiente forma



(MoInár, Hegedüs, 1993, 1995)

Según la duración del trabajo como también la intensidad mediante el cual cada uno de ellos puede ser desarrollado, los impactos metabólicos llegan a ser diferentes. Así entonces mediante el Entrenamiento Continuo de Corta Duración (ECCD) se puede impactar en todas las áreas metabólicas: correr tanto lenta como rápidamente durante 15-20 minutos. Sin embargo a medida que el trabajo se va extendiendo, se van a ir reduciendo las distintas posibilidades en este aspecto, tan es así que en el ECMD va ir desapareciendo el área del Máximo Consumo, mientras que en el ECLD existe inclusive dificultades para llegar a las exigencias supraaeróbicas. El nivel de intensidad está relacionado, entre otras variantes, al máximo consumo de oxígeno. Así entonces en atletas entrenados se destacan estos niveles de trabajo:

<p>Baja Intensidad 60 - 75% VO₂ máx. Mediana Intensidad 75 - 85% VO₂ máx. Elevada Intensidad 85 - 95 -100% VO₂ máx.</p>
<p>(Hollmann, 1976, 1980, 1990)</p>

Los beneficios funcionales entonces se concentran en los distintos niveles de trabajo, los cuales tendrán por su parte distintas características, como ser los siguientes:

Intensidad	Características
Baja	Efectos recuperatorios o regenerativos.

	<p>Se desarrolla después de entrenamientos y/o competencias de alta intensidad que depletan elevadas magnitudes de glucógeno.</p> <p>Se aprovecha para desarrollar eficiencia en el gesto técnico, con una correcta estructura mecánica.</p> <p>Se optimiza el metabolismo de los ácidos grasos.</p> <p>Niveles bajos de lactato tanto muscular como sanguíneo.</p> <p>Recuperación de la proteína mitocondrial.</p> <p>Con el tiempo, mayor consumo de ácidos grasos y menor consumo de glucosa para la misma carga de trabajo.</p>
Mediana	<p>Influencia sobre el aparato cardio vascular.</p> <p>Se incrementa el cociente respiratorio.</p> <p>Se utiliza el metabolismo de la glucosa como los ácidos grasos de manera equilibrada.</p>
Elevada	<p>Mayor participación de los mecanismos oxidativos para una misma carga de trabajo.</p> <p>Se incrementa el consumo de oxígeno en la unidad de tiempo.</p> <p>Se incrementa la actividad enzimática a nivel mitocondrial.</p> <p>Se oxida NADH⁺ en su máxima capacidad.</p> <p>Se capacita a la fibra muscular para metabolizar mayores magnitudes de glucosa en la unidad de tiempo.</p> <p>Con el tiempo se constatan menores magnitudes de lactato para la misma carga de trabajo.</p>
<p>(Autores varios, resumido y elaborado por MoInár, 1993, 1995)</p>	

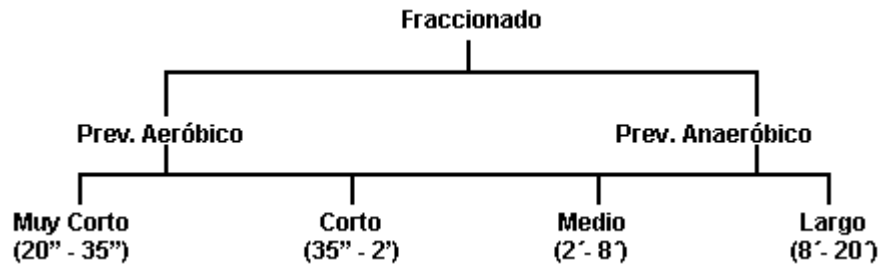
Entrenamiento Continuo Variable

El Entrenamiento Continuo Variable, (ECV) presenta una combinación o alternancia de las distintas áreas de trabajo aeróbicas, e inclusive de las anaeróbicas cuando se le aplica a disciplinas deportivas de velocidad prolongada. De todas maneras las variantes se ajustan a la distancia competitiva; cuando se trate de especialidades situadas en el ámbito del máximo consumo de oxígeno o alto nivel aeróbico, entonces predominan cambios de velocidad con dichas características e inclusive con ocasionales cargas anaeróbicas. En el caso de disciplinas deportivas pertenecientes a las exigencias subaeróbicas (maratón, ciclismo de ruta, nado en aguas abiertas), entonces las variantes no son tan intensas, son de menores magnitudes de velocidad en la unidad de tiempo. El ECV puede ser resumido de la siguiente forma:

Método	Intensidad (Variable)	Duración
Continuo Variable	<input type="checkbox"/> 60 - 90% de la Velocidad Competitiva: <input type="checkbox"/> 50 -90% del VO ₂ máx.	20 - 60 min.

Repeticiones totales.

En forma dependiente de los objetivos buscados el EF se puede estructurar técnicamente de la siguiente forma:



(Hegedüs/ Molnár, 1993, 1995)

Entrenamiento Fraccionado Prevalente Aeróbico (EFPAe)

Es importante hacer destacar que las distintas áreas de trabajo aeróbicas se pueden trabajar y/o desarrollar con cargas de distinta duración. Por dicha causa no siempre coincide que las distancias cortas, con un desarrollo inferior a los sesenta segundos de duración deben ser necesariamente intensas y anaeróbicas, y que solamente las prolongadas pueden ser de "corte" aeróbicas. Esto está íntimamente relacionado con la estructura y/o relación entre la intensidad y las pausas entre cada uno de los esfuerzos. El EFPAe muy corto y corto tienen por lo tanto una densidad muy especial, con pausas bien determinadas, y en las cuales merece destacarse lo siguiente desde el punto de vista funcional:

Incremento del pulso de oxígeno y del volumen sistólico y minuto (Reindell, Roskamm, Gerschler, 1960).

Se logran elevados valores en el VO_2 máx. pese a que las cargas son de relativa poca duración (Astrand, Rodhal, 1992).

Pese a la disminución a la intensidad del trabajo en la pausa, se sigue manteniendo la combustión oxidativa a nivel mitocondrial, con lo que el trabajo "continúa".

Durante la pausa desciende la producción de lactato y continúa su potencial de remoción con lo que descienden los valores, tanto en músculo como en sangre

(Brooks, Fahey, 1985; Mazza, 1990; Molnár, 1993).

Variantes Técnicas para el Entrenamiento Fraccionado

El EF puede ser encarado con distintas variantes técnicas, lo que hace a este enfoque del entrenamiento sumamente variado y rico, aportando excelentes posibilidades para el deportista. De esta manera, entonces podemos encontrar las siguientes variantes básicas:

- **Entrenamiento Fraccionado Contínuo.**
- **Entrenamiento Fraccionado Seriado.**
- **Entrenamiento Fraccionado en Escalera.**

Entrenamiento Fraccionado Contínuo: Características

Las mismas pueden ser resumidas de la siguiente forma:

- **Distancia similar para los trechos fraccionados.**
- **Velocidad similar para cada uno de los esfuerzos de carrera, nado, pedaleo o remada.**
- **Duración similar para las pausas.**
- **Acción similar en el desarrollo de las pausas.**

Ejemplo:

Deporte	Fraccionado	Repeticiones	Velocidad	Pausa	Acción en pausa
Atletismo: 1500 m.	300 m.	10	48"	1.30"	Trote en 300 m.
Natación: 400 m.	50 m.	15	30"	1.30"	Flotar en el lugar.
Ciclismo: 4000m.	333 m.	15	22"(lanzado)	2.00"	Pedalear sobre 666 m.

Una de las tendencias de los últimos años es enfocar el entrenamiento fraccionado en "bloques" o en forma "seriada", el cual se estructura de la siguiente forma:

Entrenamiento Fraccionado Seriado (bloques): Características

- **Se divide el trabajo total en "bloques"**
- **Se introducen "macropausas" entre los mismos.**
- **Las macropausas son verdaderamente recuperadoras.**
- **El trabajo en bloques permite efectuar mayor cantidad de repeticiones en relación al Fraccionado Contínuo.**
- **Se puede especular con respecto a la velocidad de las corridas.**

En el caso del Fraccionado Seriado la velocidad mediante la cual se desarrolla la misma puede tener distintas orientaciones, como ser:

- **Velocidad similar para todas las corridas y en todos los bloques.**
- **Incrementarse de corrida en corrida durante la misma serie.**
- **Similar en el mismo bloque, pero incrementándose de serie en serie.**

Con el Entrenamiento Fraccionado en Escalera podemos encontrar las siguientes variantes a tomar en cuenta:

Entrenamiento Fraccionado en Escalera (características):

- **Las distancias varían de corrida en corrida.**
- **Las distancias se incrementan: escalera ascendente.**
- **Las distancias se acortan: escalera descendente.**
- **Las distancias varían al ser la escalera ascendente o descendente.**

Para ejemplificar esto se toma como dechado a la carrera del atletismo, lo que nos puede dar una mejor orientación para esta metodología de trabajo:

*Ejemplo del Fraccionado en Escalera Ascendente y Descendente
Deporte: Atletismo - Especialidad de los 1500m.*

- **Fraccionado en escalera ascendente: 400 - 600 - 800 - 1000 m.**
- **Fraccionado en escalera descendente: 1000 - 800 - 600 - 400 m.**
- **Fraccionado en escalera ascendente y descendente: 400 - 600 - 800 - 600 - 400 m.**

Si bien el entrenamiento fraccionado se puede encarar tomando en cuenta específicamente las distancias, dentro de las mismas también se puede realizar un enfoque técnico tomando en cuenta tanto el desarrollo de la velocidad como también la estructura del paso. Así entonces se pueden efectuar las siguientes consideraciones:

- **Las corridas se pueden desarrollar con velocidad variable dentro de las mismas:**
 - **con velocidad creciente**
 - **con velocidad decreciente**
 - **con velocidad alterna.**

Dentro del aspecto técnico los esfuerzos se pueden encarar variando tanta la amplitud como también la frecuencia de los movimientos:

Las corridas se pueden efectuar variando la estructura técnica:

- Se desarrollan movimientos más amplios o más cortos de lo habitual (zancadas y brazadas más o menos amplias, multiplicaciones más o menos grandes en la bicicleta).
- Mayor o menor frecuencia de movimientos cíclicos que las normales.

Tomando en cuenta los distintos objetivos que debe alcanzar el deportista, el enfoque del trabajo se puede encarar desde múltiples ángulos y con aquella metodología que se crea más conveniente. Como hemos podido ver, el entrenamiento moderno es muy versátil, completo, con grandes posibilidades para su desarrollo, optimizando las distintas facetas que necesita el deportista dentro del área de la resistencia. El entrenador o profesor de educación física tiene así entonces una gran gama de herramientas para su desarrollo.

Bibliografía

- Astrand, P-O-, Rodahl, K. (1992): "Fisiología del trabajo físico". Panamericana.
- Brooks, G., Fahey, T-D- (1984): "Exercise Physiology. Human Bioenergetics and its application". N. York.
- Diem, C. (1960): "Weltgeschichte des Sports un der Leibeszziehung". J.G. Gotta' sche Buchhandlug.
- Hegedüs, J. de., Molnár, G. (1993): "Entrenamiento de la Resistencia". Curso Internacional de Montevideo.
- ----- (1996): "Teoría y Práctica de la Resistencia". Edit. C.D. & Books. Bs. Aires.
- ----- (1996): "El Entrenamiento por Areas Funcionales". Lecturas: Educación Física y Deportes, Año 1, N° 3. Buenos Aires, Dic. (<http://www.efdeportes.com>).
- Mazza, J. C. (1989): "Actualizaciones Biosystem en Ciencias del Deporte". Nro. 1. Rosario.
- Molnár, G. (1994): "Sistema Muscular y Ejercicio" Nro. 1. Cursos y Talleres de Formación Permanente. Montevideo.
- Molnár, G. (1996): "Metodología del Entrenamiento". - Curso Internacional. Montevideo.
- Molnár, G. (1995): "Fisiología del Ejercicio". Cuaderno Nro. 1. Montevideo.
- Reindell, H., Roskamm, H., Gerschler, W. (1960): "Das Intervalltraining". Munich.

ESTUDIO DE LAS CAPACIDADES FISICAS: *LA VELOCIDAD*

Jorge de Hegedüs (Arg.)

INTRODUCCION

La velocidad desde el punto de vista de la física se aprecia en cómo una fuerza actúa sobre una masa, cuantificándose dicho trabajo en el tiempo que tarda recorrer dicha masa un trecho determinado.

Desde el punto de vista funcional la velocidad es una capacidad biotécnica compleja, la cual se manifiesta a través de distintas acciones y por dicha causa algunos hablan de ella como "velocidad a reaccionar y accionar" (Martin, 1978), mientras que otros la aprecian de forma más abarcativa:

- **velocidad de reacción**
- **velocidad en los movimientos aislados**
- **velocidad en la frecuencia de los movimientos en la unidad de tiempo**
- **velocidad de desplazamiento o traslación (Hollmann, Hettinger, 1976, 1980, 1990).**

Por velocidad de reacción entendemos al tiempo que se tarda en reaccionar ante un estímulo, el cual puede ser acústico, visual o táctil. La velocidad en los movimientos aislados se aprecia en el tiempo que se tarda en la realización de un gesto, lo cual puede ser independiente de la velocidad de reacción. La velocidad en la frecuencia de los movimientos en la unidad de tiempo tampoco tiene alta correlación con la de los gestos aislados, pero sí la tiene con la velocidad de traslación, como ser el correr un evento de velocidad. Mientras que las tres primeras formas de velocidad pueden responder a determinadas sectores corporales, la velocidad de traslación en cambio es el resultado de una totalidad de acciones corporales mancomunadas.

Sin embargo la velocidad no se manifiesta en todas las personas de la misma forma, y ello es consecuencia de distintos factores, los cuales son respuesta a factores de índole:

- **metabólico energéticos,**
- **neuromusculares.**

La velocidad mediante la cual se puede desarrollar determinada tarea no es igual en todas las personas; existen los que son muy veloces, mientras que otros se desopeñan para el mismo hecho de manera "cansina". Esto demuestra que existen factores determinantes de la velocidad, factores que posibilitan por un lado personas de alto nivel de rendimiento en esta capacidad mientras que otros están muy alejados de estas performances. Entre ambos extremos se presenta una elevada gama de valores. Pasemos a analizar cuáles son los factores que posibilitan o limitan a la velocidad.

FACTORES DETERMINANTES DE LA VELOCIDAD

a. Tipo de Fibra Muscular

El "mosaico" componente de fibras musculares que estructuran a un músculo o un

grupo de los mismos es elemento decisivo para el desarrollo de la velocidad. La división de fibras musculares se efectúa en la actualidad de la siguiente manera:

Fibras Tipo I	Fibras Tipo I (a)	Fibra Tipo II (c)	Fibra Tipo II (a)	Fibra II (b)
	Oxidativas. Resistentes. Buen Metabolismo glucogénico y de los ácidos grasos.	Resistencia de velocidad (?)	Elevada velocidad de contracción de la fibra muscular. Sensibles al cansancio. Elevada producción de energía en la unidad de tiempo.	

(Edström, Ekblom, 1972; Hollmann, Hettinger, 1976,1980, 1990; Billeter, Heinzmann, Howald, 1981; Laich,1985; Schantz,1986; Howald, 1989; resumido por Hegedüs,1996).

Es obvio que una elevada proporción de fibras de contracción rápida II (FTF) facilitan ventajas sobre los que tengan preponderancia de fibras oxidativas I (STF). Velocistas de elevada jerarquía internacional tendrán una proporción superior al 70% de fibras rápidas (Laich, 1986).

b. Coordinación Intramuscular: Fuerza Dinámica.

La velocidad de contracción muscular tiene correlación con el desarrollo de la fuerza dinámica; esta capacidad permite desplazar tanto a un objeto extraño como a la propia masa corporal con mayor facilidad. El mayor desarrollo de fuerza dinámica responde a una mejor sincronía y reclutamiento de fibras musculares para el desarrollo de una tarea determinada. Esto influye directamente en el desarrollo de la velocidad de contracción muscular. Por dicha causa no es de extrañar que en ciertos casos los corredores velocistas y saltadores son capaces de mover cargas elevadas, a la manera de los levantadores de pesas. La coordinación intramuscular se puede optimizar mediante la realización sistemática de entrenamientos con cargas elevadas: > 80% de la máxima fuerza dinámica. Desde el punto de vista teórico la velocidad de contracción muscular tiene relación no solamente con la fuerza dinámica, sino aún con la estática. Tan es así que A.V. Hill determinó la ecuación que lleva su nombre y en la cual destaca este hecho importante:

$$v = \frac{(P_0 - P) \cdot b}{P + a}$$

En donde V es la velocidad de contracción muscular, P0 es la fuerza estática del músculo actuante, P la carga a desplazar, a una constante de fuerza y b una constante longitud muscular. De la misma se deduce que cuanto mayor es el valor de P0 tanto

mas elevado será la magnitud de V. De todas maneras otras investigaciones (Cavagna y col. 1971) han comprobado que la fuerza dinámica tiene correlación con determinada velocidad de desplazamiento. La misma tiene su máxima expresión cuando la velocidad de desplazamiento es de aprox. 5 mts /seg. y se puede mantener hasta aproximadamente los 7 mts / seg. Por encima de este valor la influencia de la fuerza dinámica decae.

c. Coordinación Intermuscular

La adecuada armonía entre sinergistas y antagonistas, la automatización de las acciones como también la estabilidad de la coordinación fina de los músculos participantes en la acción deportiva, constituyen factores que influyen de manera relevante en el desarrollo de la velocidad de movimiento. Aquí podemos considerar dos conceptos básicos en relación a la coordinación intramuscular:

- **Coordinación en la estructura de las acciones**
- **Coordinación entre la tensión y relajación muscular.**

En la estructura de las acciones se debe de poner en relieve la acción armónica entre la frecuencia y la amplitud de los movimientos. La frecuencia debe estar coordinada de tal forma con la amplitud que permita el mayor desplazamiento de la masa corporal en la unidad de tiempo (Hegedüs, 1967; Donati, 1993). Cada uno de estos factores no debe de actuar en desmedro recíproco del otro: la amplitud de los movimientos debe de estar en consonancia con la frecuencia. Esto es posible en tanto exista un correcto ordenamiento entre tensión y relajación. No es solamente importante una rápida velocidad de contracción muscular, sino también la capacidad para "soltarla" rápidamente. La decontracción muscular es relativamente sencilla cuando se corre lentamente, la dificultad se plantea cuando se pretende la misma en alta velocidad de desplazamiento. Por dicho motivo es llamativo la relativa facilidad de desplazamiento de los velocistas de clase internacional aún en las máximas exigencias: (> 10m./sec).

d. Viscosidad Muscular

La viscosidad es sinónimo de roce, hecho que actúa en desmedro de la velocidad de contracción muscular. Por lo tanto cuanto menor es la viscosidad o roce, tanto mejor se verá facilitada la acción de las fibras musculares. Dicho proceso estará favorecido por la entrada en calor y el aporte de oxígeno, mientras que la baja temperatura, el ácido láctico y el amonio aumentan la viscosidad.

e. La temperatura corporal

Factor íntimamente relacionado con lo mencionado anteriormente. Este hecho justifica la actividad que efectúa el deportista antes de las tareas fundamentales del entrenamiento: la entrada en calor. El incremento de 2° C, posibilita aumentar un 20% la velocidad de contracción muscular (A.V. Hill, 1951). Después de una buena entrada en calor, la temperatura corporal alcanza normalmente los 39 - 40° C, lo que constituye un aspecto muy favorable para el desarrollo de la velocidad.

f. La glucólisis anaeróbica

En esfuerzos de velocidad que duran algo más de 7 - 8 seg. se acopla la ganancia de energía que empieza provenir desde la degradación de la glucosa y con paulatina formación de lactato. Con una potente y rápida remoción de estos elementos se favorece el desarrollo de la velocidad prolongada.

g. La magnitud de ATP-CP

En esfuerzos que duran menos de 10 segundos es vital la magnitud del fosfágeno almacenado en las fibras musculares, unido a ello la eficiencia de la acción enzimática para dicha tarea: ATP -asa; CPK. La magnitud de fosfágeno almacenado en los músculos es de unos 25 mMol. Kg. (Keul, 1978). Mediante adecuadas técnicas de entrenamiento esta cantidad se puede incrementar en cierta medida, hecho que favorecerá la velocidad de contracción muscular.

h. La flexibilidad

La adecuada movilidad articular como también la elasticidad muscular, impiden la temprana acción frenadora de los músculos antagonistas. Por dicha causa este factor hay que desarrollarlo en forma adecuada y dentro de parámetros razonables.

ANATOMIA DE LA CARRERA DE VELOCIDAD: LOS 100 METROS.

Las carreras de velocidad presentan una rica gama de situaciones que son dignas de analizar para su mejor comprensión y por ello la carrera de 100mts. constituye un ejemplo de sumo valor para analizar. Sus distintas instancias son las siguientes y con los siguientes valores estadísticos:

Instancia	Tiempo en segundos
Disparo	0,00
Tiempo de Reacción	0,14
Manos que dejan el suelo	0,15
Abandono del bloque trasero	0,25
Abandono del bloque delantero	0,38

De aquí se deduce entonces que se necesitan de 0,3 a 0,4 seg. para entrar en movimiento, y dicha acción insume entre 3 al 4% del tiempo total empleado en los 100 mts. Determinadas investigaciones han podido demostrar el consumo energético en las pruebas de velocidad (Margaría y col. 1963). De acuerdo a ello para el recorrido de 80 mts. a máxima velocidad en el tiempo de 10 seg. existe un gasto de 0,15 Kcal/ Kg. Esto se distribuye de la siguiente forma:

Fuerza de aceleración desde la partida:	0,038 Kcal / Kg.
Fuerza para vencer la resistencia del aire:	0,024 Kcal / Kg.

Fuerza que se desarrolla para mantener la velocidad alcanzada:
--

0,086 Kcal / Kg.

En el transcurso del 1er. segundo del desplazamiento se desarrolla un 95% de energía cinética, mientras que entre los 3,5 - 4,5 seg. siguientes la misma desciende al 40%. Esto se debe obviamente a que las fases de apoyo se van acortando paulatinamente. Otros investigadores (Cavagna y col., 1971) han analizado los factores limitantes de la velocidad de desplazamiento y determinaron que son los siguientes:

- El enlentecimiento de paso al producirse cada apoyo,
- La resistencia del aire,
- La reducción del tiempo disponible para la fase de empuje durante el apoyo.

FASES DE LA CARRERA DE 100 METROS

La clásica disciplina de los 100 mts. se divide en las siguientes fases (Gundlach, 1963; Zaciorskij, 1966; Ikai, 1967; Letzelter, 1978):

- Partida,
- Aceleración,
- Desarrollo de la máxima velocidad y
- Aceleración negativa.

1. Partida

Consiste en la acción desplegada desde el disparo hasta el momento en que el deportista pone en acción a su masa corporal. Bauersfeld y Schröter (1979) enfatizan la importancia de cada una de las fases de la velocidad, aunque en lo hechos a la partida se le asigna mayor valor del que le corresponde. No siempre el de la salida más rápida en los 100 mts. es el ganador de la prueba. Así entonces tenemos que en los Juegos Olímpicos de Seúl el que tuvo la partida más rápida entre los corredores finalistas de los 100mts. fue el húngaro Kovács, que registró un guarismo de 10.26seg. y tuvo una partida de 112 ms. mientras que el ganador Carl Lewis, con 9.92 seg. tuvo una partida de 136 ms. Incluso la corredora ganadora en el sector femenino, Florence Griffith, para 10.54 seg. tuvo una partida más rápida que Lewis, 131 ms.

2. Aceleración

Fase sumamente importante para el desarrollo de la velocidad, la cual se desarrolla desde el momento en que el corredor efectúa el primer paso hasta el momento en el cual ya no puede incrementar más su velocidad de carrera. Está determinado que cuanto más larga es la capacidad de aceleración, tanto mejor es el registro del deportista. De acuerdo a ciertos análisis matemáticos (Henry y Trafton 1951, citado por Zaciorskij) la curva de la velocidad en una carrera de 100 mts, se representa por la siguiente igualdad:

$$v(t) = v_{\max}(1 - e^{-kt})$$

En la misma $v(t)$ representa el valor de la velocidad en el momento del tiempo t , v_{\max} los valores de la máxima velocidad en tanto que e la base del logaritmo natural y k el valor de la constante la cual caracteriza la aceleración que se produce después de la partida. Los valores de v_{\max} y k no se correlacionan entre si (Henry y Trafton, citado por Zaciorskij). En otras palabras: la capacidad para una fuerte aceleración y la máxima velocidad de traslación no se correlacionan (Zaciorskij, 1968). Esto quiere decir que una acentuada aceleración en la partida no significa necesariamente que luego se desarrolle elevada velocidad de carrera. En algunos deportes es muy importante la aceleración en la partida, caso del tenis o el béisbol, mientras que en otros la máxima velocidad alcanzada en el trecho, como por ejemplo el salto largo y el triple. ¿Qué es lo que caracteriza a la aceleración desde el punto de vista técnico? En que se va incrementando en forma paulatina la frecuencia y la longitud de las zancadas. A partir del momento en que ya no crecen ninguna de las dos, es que finaliza dicha fase: ya no se incrementa más la velocidad. Los corredores de clase internacional tienen la capacidad de desarrollar su aceleración durante un trecho y/o tiempo más prolongado, mientras que por el otro lado las personas no dotadas o sin entrenamiento para la velocidad alcanzan su máxima aceleración en pocos metros. Hay que destacar además que la fase de aceleración, por el relativo prolongado contacto con el piso estará muy relacionado con la fuerza muscular. Por dicho motivo la podemos denominar como la "fase de la fuerza" la cual se optimiza con sistemáticos entrenamientos que propician esta capacidad. Luego de esta fase se pasa al máximo desarrollo de velocidad.

3. Máxima velocidad

Se caracteriza por una relativa estabilidad entre frecuencia y amplitud de movimientos. En corredores de clase internacional se alcanza una velocidad de traslación de aproximadamente 12 mts./seg. y casi 5 pasos por segundo. Esto significa una velocidad de aproximadamente 45 km./h. Atletas de clase internacional, con registros que oscilan en los 10.00 seg. para los 100 mts. alcanzan su máxima velocidad aproximadamente a los 40mts. y la mantienen hasta los 70, 80 mts.

Los corredores de nivel inferior comienzan su fase de máxima velocidad sobre los 20, 25 mts. aunque dura hasta los 50, 60 mts. Aquí influyen factores biofísicos tanto de índole neuro muscular como también los energéticos. La frecuencia de estímulos "alfa" tiene especial importancia; la misma presenta una magnitud de 8 a 13 Herz, y el cual tiene correlación con la máxima frecuencia de los movimientos voluntarios.

Por otro lado el metabolismo del fosfágeno tiene importancia relevante en cuanto a la potencia de su acción y se aprecia la gran eficiencia de la tarea enzimática no solamente en cuanto a la velocidad de su accionar, sino también en relación a una duración más prolongada: quizás hasta los 9,10 seg. Aquí influyen no solamente aspectos genéticos, sino también la eficiencia del entrenamiento sobre el metabolismo correspondiente.

El trabajo sistemático y ordenado sobre el metabolismo del fosfágeno permite la prevalencia de su acción ante la inminente aparición del metabolismo glucolítico: el

entrenamiento permite retrasarlo. Las mediciones que se han efectuado sobre esta área de trabajo permite cuantificar el trabajo metabólico (Keul y col, 1978):

Sustrato Energético	Contenido mMol /Kgr.	Máximo Aporte mMol/ Seg.	Duración del Aporte en la Máxima Potencia
ATP - CP	20 - 25	1,6 - 3,0	< 10 seg.

4. Aceleración negativa

Sobre los tramos finales del recorrido el metabolismo correspondiente se empieza a "debilitar". Esto se comprende desde el momento en que los depósitos de ATP se reducen hasta una 40%, (Hultman y col. 1967) mientras que la CP en esfuerzos de máxima intensidad llegan a vaciarse completamente (Bergström, 1967). De todas maneras se viene produciendo la inercia del metabolismo de la Glucólisis Anaeróbica, el cual a partir desde los 8 - 10 segundos de iniciado el esfuerzo empieza a predominar en cuanto el aporte energético. Sin embargo la producción de energía vía glucolítica es inferior al del fosfágeno y como se aprecia en la siguiente figura (Keul y col. 1978):

Sustrato Energético	Contenido mMol /Kgr.	Máximo Aporte mMol/ Seg.	Aporte en la Máxima Potencia
Glucógeno (lactato)	250 - 300	1,0	< ó igual a 10 seg.

A partir de este momento entramos a la fase de la resistencia de la velocidad o aceleración negativa (Ballreich, 1969).

La resistencia de velocidad consiste en desarrollar una elevada magnitud de traslación en la unidad de tiempo, y de manera relativamente prolongada. Desde el punto de vista técnico el tramo final de una carrera de 100mts. se caracteriza por una ligera reducción de la frecuencia de pasos en la unidad de tiempo, con un cierto incremento en la longitud de los mismos. Dependiendo del nivel del velocista esta característica empieza aparecer a partir de los 70,80 mts. mientras que en los de clase internacional recién a los 90 mts. y en ciertos casos no aparece en forma alguna, caso del velocista Carl Lewis en sus mejores momentos. Entre los 10 y 12 seg. de esfuerzo continuo a máxima velocidad la glucólisis sube vertiginosamente, con niveles de lactato

relativamente elevados (Rodríguez/ Martín, 1988) y con sensible predominancia de la producción del lactato por sobre su remoción.

La realización sistemática de esfuerzos entre los 8 y 20 seg. mejora la aceleración negativa, con menor caída de la velocidad de traslación en la unidad de tiempo e incluso optimizando la duración del mecanismo del fosfágeno. La mezcla adecuada de ejercicios de reacción, ejercicios de fuerza para la aceleración, de corridas a alta intensidad en la unidad de tiempo, y de esfuerzos de velocidad prolongada, posibilitan la mejoría de todas las capacidades para el desarrollo de la velocidad.

BIBLIOGRAFIA

- Bauersfeld, K, H.; Schröter, G. (1979): "Grundlagen der Leichtathletik". Sportverlag. Berlín.
- Bergström, J., Hultman, E. (1967): "A study of the glycogen metabolism during exercise in man". Scand. J. Clin. Lab. Invest. 19..
- Billeter, R., Heitzmann, C.W, Howald, H. (1981): "Analysis of myosin light and heavy chain types in single human skeletal muscle fibers". Europ. Journ. Biochem 116.
- Cavagna, G.A., Saibene, F.B., Margaria, B. (1963): "External work in walking". J. appl. Physiol. 12:1.
- Donati, A. (1994): "Developpement de la longueur de la foulée et de la frequence de la foulée dans les performances de sprint". Congreso Mundial de Entrenadores de Atletismo. París.
- Edström L., Ekblom, B. (1972): "Differences in sizes of red and white fibers in vastus lateralis of musculus quadriceps femoris of normal individuals and athletes. Relation to physical performance. Scand. J. Clin. Lab. Invest. 30.
- Gundlach, H. (1961): "Untersuhungen über den Zusammenhang zwischen Schrittgestaltung und Laufgeschwindigkeit bei 100 - m - Läufern und Läuferinnen unterschiedlicher Qualifikationen. Diss. Deutsche Hochschule für Körperkultur. Leipzig.
- Hollmann, W., Hettinger, T. (1976, 1980, 1990): "Sportmedizin Arbeits- und Trainingsgrundlagen. Schattauer Verlag.
- Hegedüs, J. (1967): "Fundamentos y Principios del Entrenamiento Deportivo". Eudef. Montevideo.
- ----- (1984): "La Ciencia del Entrenamiento Deportivo". Stadium. B. Aires.
- Howald, H. (1984): "Veränderungen der Muskelfaser durch Training". Leistungssport. 2.
- Hill, A. V. (1951): "The mechanics of voluntary muscle". Lancet 261: 947..
- Hultman, E. (1967): "Studies on muscle metabolism of glycogen and active phosphate in man with special reference to exercise and diet". Scandinavian Journal Clin. Supp. 94.
- Ikai, M. (1967): "Biomechanics of sprint running with respect to the speed curve" International Seminar of Biomechanics. Zurich.
- Keul, J., Kindermann, W., Simon, G. (1978): "Die aerobe und anaerobe Kapazität als Grundlage für die Leistungsdiagnostik". Leistungssport. 1..

- **Laich, G. (1985): "Modificaciones morfofuncionales y funcionales inducidas en fibras musculares esqueléticas humanas mediante ejercicios isocinéticos". Tesis doctoral. Madrid.**
- **Margaría,R.: Cerretelli, P., Aghemo, P., Sassi, G. (1963): "Energy cost of running". J. appl. Physiol. 18.**
- **Martin, B. (1979): "Grundlagen der Trainingslehre. Die inhaltliche Struktur des Trainingsprozesses". Hofmann. Schondorf..**
- **Letzelter, M. (1978): "Trainingsgrundlagen" . Rohwolt..**
- **Rodríguez, F.A., Martin, R. (1988): "Análisis de la transición anaeróbica aláctico-láctica en velocistas mediante un test de lactacidemia". Servicio de Medicina del Deporte. Cataluña.**
- **Schantz, P. G. (1986).: "Influence of physical training phenotypic expression of slow and fast isoforms myofibrillar proteins". Sweden.**
- **Zaciorskij, V.M. (1968): "Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers" . Bartels & Wernitz..**

La resistencia en la infancia y pubertad

Cátedra de Atletismo 2001

Todos hemos observado la enorme capacidad de los niños para realizar actividades motrices prolongadas, con tal de que entre las mismas se intercalen paradas cortas y frecuentes. Da la sensación de que en la edad infantil el esfuerzo de cierta intensidad les produce mayor cansancio que a los adultos, pero a su vez la recuperación es más rápida (Ilmarinen y Rutenfranz). Aunque desconocemos la explicación de este hecho puede tener alguna relación con la manera de percibir los adultos el stress del ejercicio, tanto en la forma física (intensidad de la carga, duración del esfuerzo, etc.) como la psíquica (Bar Or)

La entrenabilidad y la edad

La entrenabilidad se mide por el grado de transformaciones morfológicas o funcionales sufridas por el organismo sometido al proceso de acondicionamiento general, a través de un programa de entrenamiento específico. Se debe a Saltin la idea de que la mejoría producida en diversos sistemas y órganos del cuerpo humano mediante el entrenamiento se halla en consonancia con la edad, siendo más entrenables los jóvenes.

Pero, en cuanto a los niños, existen algunas discrepancias cuya significación analizaremos detalladamente a continuación. A diferencia de lo que sucede en los adultos, en quienes las modificaciones surgidas tras la realización de un programa deportivo deben ser atribuidas al mismo, en los niños, el crecimiento y la maduración interfieren alterando positiva o negativamente los efectos del entrenamiento.

Muchos errores en la interpretación de estos hechos se deben a la selección errónea de muestras y a las modificaciones periódicas en las diversas etapas de crecimiento.

Recordemos que generalmente, en los niños la capacidad aeróbica se encuentra de por sí muy elevada, a consecuencia de la gran cantidad de ejercicio realizado habitualmente, ya sea espontáneo o controlado (Mirwald, Stewart, Yoshida). Debido a ello, cualquier programa orientado a mejorarla, deberá ser vigoroso. Sin embargo, algunos autores opinan que la actividad realizada de forma habitual, consistente en ejercicios rápidos y de corta duración, no es suficiente para elevar el VO_2 .

Capacidad aeróbica

En los últimos años se ha iniciado una gran discusión sobre si la actividad física sistematizada fuera de las horas lectivas de colegio tiene la posibilidad de mejorar la capacidad aeróbica de los niños prepúberes. A este respecto las opiniones se encuentran divididas.

Una vez sobrevenida la maduración, las ganancias experimentales por VO_2 máximo tras la aplicación de los programas adecuados, son enteramente comparables a las observadas en los adultos (Erikson, Bar-Or, Kobayashi, Mirwald, Spryanova, Weber)

Parece ser que el límite para la entrenabilidad de la capacidad aeróbica infantil se sitúa en la pubertad . 7 Es posible que las mejorías observadas por algunos autores antes de la maduración se deban a las modificaciones corporales producidas por el crecimiento y no al entrenamiento. Según Kobayashi , la elevación del VO_2 máximo en respuesta al ejercicio , no es estable hasta la fase del crecimiento rápido ..

El ejercicio de larga duración es una actividad poco habitual en los niños , a pesar de ser recomendada en algunos sistemas de entrenamiento infantiles . Las respuestas circulatorias centrales al ejercicio prolongado en ambientes térmicos neutros las resume Rowel en tres:

1. Elevación continua de la frecuencia del pulso sin modificación significativa del gasto cardíaco
2. Disminución constante del volumen latido
3. Reducción progresiva de la presión arterial .

La capacidad para realizar ejercicios prolongados se encuentra disminuida en los primeros años. Las diferencias entre niños entrenados y no entrenados es notable respecto al VO_2 , pero no se ha podido demostrar por aumento de los volúmenes cardíaco y pulmonar , casi idénticos en ambos grupos . Tampoco se han evidenciado signos electrocardiográficos de crecimiento auricular , como sucede en los adultos dedicados al entrenamiento de resistencia (Ikahlimo) ..

Thiren y Asano consideran que antes de la pubertad , el ejercicio de larga duración , a pesar de modificar el VO_2 máximo , no produce hipertrofia del ventrículo izquierdo ni aumento del vaciamiento sistólico . A partir de los 15 años ,el entrenamiento de resistencia produce un agrandamiento de las dimensiones cardiopulmonares de ambos sexos (Astrand , Sundberg y Elovainio)¹⁰ . y especialmente de la masa muscular del ventrículo izquierdo , a la que incumbe , según Cahiel , la principal responsabilidad en la mejoría del rendimiento cardíaco a través de la elevación del volumen latido .

Investigaciones realizadas en púberes de ambos sexos que entrenaban natación en alto rendimiento mostraron ausencia de hipertrofia de la pared ventricular izquierda en las niñas , aunque el volumen sistólico final era ligeramente superior al de los varones .La falta de hipertrofia en las niñas limita las posibilidades de su rendimiento cardíaco .En cuanto a los prepúberes , no encontraron aumentos de tamaño en el ventrículo izquierdo . Un hecho paradójico de gran interés es que las marcas mundiales y olímpicas han mejorado con los años mientras que no se ha observado una mejora significativa del VO_2 máximo. Lo mismo podría decirse de los niños impúberes en quienes la capacidad aeróbica no sufre modificaciones con el entrenamiento , en tanto que sus marcas deportivas escolares mejoran poco a poco. En el trabajo de Leger y col. se observa una notable mejoría en las marcas conseguidas en las carreras en niños y niñas sometidos durante varios años de entrenamiento sistemático , mientras que su VO_2 máximo permaneció constante en los niños y disminuyó en las niñas . La

velocidad pasó de 9.8 km/h (a los 6 años) a 12.6 km/h (a los 13) en tanto que el VO_2 máximo varió de 48 a 51 ml./kg./min. en los niños .

En las niñas la velocidad de 9.7 km/h (a los 6 años) fue de 10.6 km/h (a los 18) y el VO_2 máximo disminuyó desde los 48.5 ml./kg/min a 35.5 ml/kg./min .

Es obvio que la potencia aeróbica máxima no puede explicar estas variaciones.

Para Sjödín , cuanto mayor sea la potencia aeróbica más tiempo tardará en producirse la acumulación de lactato en sangre y músculo. Ello permitirá al atleta realizar una mejor marca al demorar algún tiempo el efecto negativo sobre el proceso de liberación de energía. Es posible que el momento de aparición del umbral anaeróbico o la tolerancia por parte del organismo a la acumulación del lactato pudiera explicar , de algún modo, el progreso de las marcas sin modificación del VO_2 máximo .

Ilmarinen y su grupo aseguran que los niños y niñas finlandesas entre 8 y 12 años participan en competiciones de esquí a campo traviesa recorriendo distancias de 15 km. con valores de lactato superiores a 7mM/L , cifra muy superior a la considerada como umbral anaeróbico por Gaisl y Buchberger (4 mM/L).

Si se demostrara que en las edades prepúberes el entrenamiento es capaz de modificar positivamente el umbral anaeróbico , esto podría explicar las mejorías de las marcas sin cambios ostensibles en el VO_2 máximo .

Resistencia aeróbica en la niña y la adolescente

En las etapas de la vida previas a la pubertad las diferencias observadas entre los sexos , en lo concerniente a la respuesta al ejercicio por parte de los diversos órganos y sistemas de niños y niñas son prácticamente despreciables , pudiendo ser estudiados ambos sexos en conjunto.

Las desigualdades se hacen patentes una vez establecida la maduración sexual , en cuyo momento las peculiaridades anatomofisiológicas son evidentes y definitorias en ambos sexos.

Todo el mundo está de acuerdo en que las adolescentes poseen un VO_2 máximo algo inferior (15 a 25 %) a los varones , si las cifras se expresan en litros / minuto , pero las desigualdades se acortan cuando se refieren al peso corporal y son casi inexistentes en relación al tejido magro (Drinkwater). Por otra parte se ha demostrado claramente que después de la menarquia , las mujeres entrenadas tienen VO_2 máximo superior al de varones no entrenados (Wilmore)

Según Drinkwater , las adolescentes y jóvenes utilizan unas frecuencias cardíacas más altas que los varones para esfuerzos máximos y submáximos . Las niñas emplean todavía frecuencias más altas para realizar el mismo trabajo. La resistencia de las niñas es muy parecida a la de las mujeres , pero algo menor que la de los niños de la misma edad , cuando se dedican a pruebas de larga distancia (Drinkwater) . De todas las actividades deportivas en las que la niña / mujer participa , las que mayor incidencia tienen en la aparición de trastornos en la menstruación (amenorrea por ejemplo) son las carreras de fondo , y en menor grado , la natación , el ciclismo y el ballet.

Capacidad anaeróbica en niños y adolescentes

La capacidad de trabajo anaeróbico es un 30 % menor en niños de 8 años respecto al de 11. La explicación a este hecho podría estar relacionada con los niveles alcanzados de lactato tras la realización de un esfuerzo de corta duración y gran intensidad, que como se sabe son notablemente más bajos en el niño, debido a la menor actividad desarrollada por las enzimas glicolíticas, entre las que se encuentra la fosfofructoquinasa (Eriksson y col.), aunque Cumming ha observado en 1980 cifras de lactato en los niños similares a las de los adultos, cuando su motivación es idéntica a la de éstos.

Sin embargo, Ilmarinen y su grupo no han encontrado nunca en los niños finlandeses participantes en los campeonatos del mundo de esquí a campo traviesa valores superiores a los 7.52 mM/l, tras recorrer 15 Km y de 8.99 mM/L, en las niñas, a los 5 Km de carrera.

De todas formas, lo que sí parece evidenciarse claramente es que en este tipo de competición niños y niñas corren con valores de lactato superiores al umbral anaeróbico y utilizando frecuencias cardíacas muy elevadas. No está claro si las cifras más altas de lactato halladas en los niños se deben a una mayor capacidad anaeróbica o a una potencia muscular más acusada, aunque antes de la pubertad el desarrollo muscular es similar en ambos sexos.

En cuanto a la entrenabilidad de la capacidad anaeróbica en épocas previas a la maduración, salvo rarísimas excepciones, no existen publicaciones orientadas al esclarecimiento de este problema, dado que la gran mayoría de los autores consideran contraindicado el ejercicio anaeróbico en los niños.

A pesar de ello, Potts, Rhodes y Mosher, en un estudio llevado a cabo en jugadores infantiles prepúberes de hockey sobre hielo encuentran mejorías sustanciales de la capacidad anaeróbica consecutivas al entrenamiento intenso. Los mismos autores, en otro trabajo, insisten sobre la capacidad del organismo prepúber para asimilar el entrenamiento anaeróbico, aunque señalan cuidadosamente que en este grupo de deportistas la edad biológica superaba en 6,8 meses la edad cronológica, y es sabido como en años cercanos a la pubertad, 6,8 meses pueden ser suficientes para haberse producido la maduración.

Este grupo de investigadores, en un trabajo posterior, demuestran que los niños en los que existía un estado de maduración más avanzado tenían mayor capacidad aeróbica y anaeróbica, las cuales mejoraban notablemente con el entrenamiento.

También señalan la gran correlación existente entre la edad esquelética y las capacidades aeróbica y anaeróbica.

Si estos resultados se confirmasen habría que ir pensando en abandonar la idea de que antes de la pubertad no es conveniente practicar actividades anaeróbicas.

La resistencia en la infancia – Prof. Mariano Giraldes- Argentina "Didáctica de una cultura de lo corporal" El niño de los siete a los diez años

¿ Como debe ser esa actividad física cotidiana?

Odet Bar-Or decía que es fácil decir que los chicos no deben esforzarse mucho. Lo que es difícil es decir cuánto es mucho para un chico. No está suficientemente bien investigado, básicamente, por razones éticas. Muchas de las

investigaciones necesarias pueden ser cruentas. O por lo menos , realmente esforzadas . Entonces ese específico campo se demora y algunos interrogantes siguen sin respuesta . Vemos algunos datos que pueden ser de utilidad .

La resistencia

Se nota un cambio conceptual importante en cuanto al análisis de esta capacidad , en la edad escolar inicial . A partir de Van Aaken y sus conceptos de que el niño es un fondista nato (1959) , comenzaron a aparecer intentos de entrenamiento que se patentizan con las maratones infantiles (42 kilómetros) en las que participan niños desde los 4 años. La validez de estos experimentos es discutida actualmente (Israel , 1977 y Peters 1980).

Lo que es evidente es que entre los 7 y 10 años , hay un marcado progreso en esta capacidad que se puede observar , inclusive en grupos de niños no seleccionados. Las niñas poseen un menor rendimiento que los varones , en todas las formas de la resistencia. Al principio , son diferencias insignificantes pero constantes y con tendencias de aumento en el transcurso del crecimiento. Aún cuando se hipotetiza que esta declinación , que comienza en la pubertad , puede estar más condicionada social que fisiológicamente.

Parece evidente que :

- La resistencia de base (resistencia aeróbica) , es la forma de resistencia más adecuada al niño.
- Su entrenamiento , en la edad escolar inicial , debería responder al principio de los intervalos

irregulares más que al principio de la duración. Tanto por razones fisiológicas (recordar la manera en que los niños juegan espontáneamente : combinan explosiones de actividad con pausas en las que prácticamente no hacen nada) como psicológicas.

- De acuerdo a Cummings y col. (1978) , que utilizaron el protocolo Bruce , para medir la respuesta cardiovascular al ejercicio , la frecuencia cardíaca máxima , tanto para varones como para mujeres , de 4 a 18 años , es de 190 a 200 latidos por minuto.
- Los medios de entrenamiento más razonables , están mucho más cerca de los juegos y las actividades propuestas por las corrientes "naturales" de la gimnasia , que de los modelos del entrenamiento deportivo.
- Las experiencias existentes demuestran que un número alarmante de niños de corta edad muestran signos incipientes de arterioesclerosis . Dado que el ejercicio y una dieta adecuada pueden revertir el proceso arterioesclerótico en los adultos , parece razonable pensar que también puede darse ese efecto de entrenamiento en niños.
- De las investigaciones relacionadas con ratas , se hipotetiza que los programas de ejercicios iniciados a edad temprana , y continuados en la edad adulta , promueven una mayor longevidad que un programa de ejercicios iniciados a edad avanzada.
- La entrenabilidad de los niños es mayor que la de los adultos. Eso hace que sea tentador "pro-bar a ver que pasa" , con cargas mayores de entrenamiento . Las pruebas experimentales indican que las consecuencias son lesiones en el aparato de sostén.

- Una buena razón para que los niños comiencen lo antes posible con las actividades físicas , parece ser la obesidad . Según todas las conclusiones , el exceso de peso en la niñez se debe mucho más a una falta de actividad física , que a un exceso en el comer.

La resistencia aeróbica en niños de 10 a 13 años- Prof. Mariano Giraldes
Se siguen produciendo aumentos anuales pero levemente menos significativos que los producidos en la edad escolar inicial. Y con permanente ventaja de los varones sobre las mujeres.

En este sentido se comprueba que las diferencias específicas sexuales se vuelven cada vez más grandes con el crecimiento.

La resistencia aeróbica en la pubertad - Prof. Mariano Giraldes
Las concepciones actuales son muy distintas a las sustentadas anteriormente . El gran crecimiento corporal de la pubertad , incluyendo los órganos del sistema cardiopulmonar , permiten calificar este período como muy favorable para el perfeccionamiento de esta capacidad.

Iniciación y desarrollo de los jóvenes fondistas – A. Lagosha – Rusia "Modern Athlete and coach"; Vol. 17 , Nº 3 , Jul-79.Fuente original "Lehkaja Atletika"-URSS

El autor recomienda dividir el proceso del desarrollo del joven atleta en tres etapas:

- 1ª Etapa : 2 años (13-15 años)
- 2ª Etapa : 1 año (15-16 años)
- 3ª Etapa : 1 año (16-17 años)

La preparación con 4 años de duración le apunta al logro del desarrollo de las capacidades funcionales , de tal manera que los jóvenes fondistas , puedan ya a los 17 años de edad absorber cargas de entrenamiento de una intensidad cercana a aquellas utilizadas por los atletas adultos .

Durante los primeros años el énfasis está colocado , además de la participación en varias especialidades atléticas y en la práctica de otros deportes , en el desarrollo de la resistencia . Esto creará la base para el entrenamiento aeróbico subsiguiente , organizado con cargas de suave y mediana intensidad .

Al principio , el acento se coloca en las carreras , combinadas con ejercicios .Se comienza con suaves esfuerzos de 5 minutos , incrementándose luego en forma gradual la duración del trabajo hasta alcanzar de 5 a 8 kilómetros a la edad de 15 a 16 años.

La segunda etapa tiene como objetivo principal el desarrollo de la técnica de la carrera , al mismo tiempo que se sigue incrementando la resistencia general . Durante la tercera etapa aumenta la importancia del entrenamiento especializado para las carreras de fondo , para ser más precisos, a los 16 años de edad . Esta actividad incluye el desarrollo de la resistencia específica y provoca el aumento del volumen anual de trabajo .

Generalmente , el volumen total durante estos 4 años está entre 9.500 y 10.000 km , cubiertos a intensidades variadas. F. Suslov recomienda el uso de la tabla

que a continuación les brindamos para ajustar la intensidad de acuerdo a la velocidad promedio por kilómetro .

Edad	Perfomance	Muy	Suave	Media	Alta	Muy
	Promedio	Suave 50%	60 %	70 %	85 %	Alta 95%
13	3'45" +- 0.70	7'30"	6'15"	5'20"	4'25"	3'56"
14	3'20" +- 0.60	6'40"	5'35"	4'45"	3'55"	3'30"
15	3'05" +- 0.80	6'10"	5'10"	4'25"	3'40"	3'15"
16	2'50" +- 1.00	5'45"	4'45"	4'05"	3'25"	3'00"
17	2'45" +- 1.00	5'20"	4'25"	4'00"	3'05"	2'48"

Desarrollo de la resistencia en la escuela primaria- Prof. Alfredo Zanatta "Atletismo en la escuela primaria" Revista Stadium – Volumen 16- N° 95

8-9 años : carreras de duración : según la capacidad individual con pausas caminando . Se llega hasta completar 8 minutos. Niños de 10-12 años y niñas de 9-11 años : carreras de hasta 12 minutos . Al comienzo de la escuela (6-7 años) la resistencia es insignificante con respecto a la velocidad de movimiento. Cerca de los 10 años mejora la capacidad del niño de realizar un trabajo poco intenso sobre un tiempo relativamente largo (Makarow , Lydiard ,M.Reis , sostienen que las carreras a ritmo lento son el principal medio de entrenamiento en esta edad) . Bajo la condición de una elevación progresiva de la carga de la carrera , al final de los 12 años se pueden correr 14-15 kilómetros semanales (Filin , Gorschkow , Tolkatshev) refiriéndose esto a alumnos iniciados en la práctica sistemática del entrenamiento.

Métodos para el desarrollo de la resistencia

1. Método de duración : trabajo donde no se producen deudas parciales de oxígeno. El alumno debe realizar la tarea con naturalidad , inclusive hablando .
2. Interval training intensivo : se realiza con alta intensidad , pocas repeticiones y pausas prolongadas
3. Interval training extensivo : baja intensidad , varias repeticiones y pausas cortas . La aplicación del entrenamiento a intervalos se realiza en forma jugada : carrera de relevos , conducir elementos con diferentes dificultades (pelotas , neumáticos , bolsitas).
4. Fartlek : variaciones de ritmo de velocidad
5. Circuito : desarrollo de la resistencia general
6. Velocidad : estimulación de la reacción a través de los sentidos (auditivos , visuales y táctiles)

Parte práctica :

Ejemplos para el desarrollo de la resistencia :

1. Carrera del tiempo : el profesor indica el tiempo y el grupo de alumnos debe sentarse cuando cree que cumplió
2. Trabajo fraccionado : comienza con 30 segundos de trote , 30 segundos caminando. Aumento progresivo del tiempo de ejecución .

3. Trote con variaciones de ritmo : lento , mediano y rápido y variantes.
4. Marcha – trote
5. Trote con variaciones : circundaciones de brazos , salticando ,skipping , etc.
6. Carrera de obstáculos : con colchonetas , aros, sogas , bancos ,etc.
7. Carrera del triángulo , rectángulo , cuadrado.
8. Carrera con elementos : bastones , pelotas , bolsitas , neumáticos .
9. Carreras por diferentes lugares , según consignas.
10. Relevos con elementos : tareas de recorridos largos
11. Trote pasando al compañero
12. Realizar trabajos teniendo en cuenta el nivel de los alumnos .

13. Controlar la técnica de carrera : Carrera natural con facilidad y desenvoltura , cabeza derecha mirada adelante , tronco recto , brazos ligeramente cruzados y flexionados por delante del tronco , manos semi - cerradas , apoyo del pie por la planta , extensión completa del tobillo .

ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA EN EDADES INFANTIL Y JUVENIL FRITZ ZINTL "Entrenamiento de la resistencia"- 1991-

Actualmente existen los suficientes resultados diferenciados de áreas indicadas (medicina deportiva) acerca de la capacidad de resistencia y entrenabilidad de la resistencia de la resistencia en edades infantil y juvenil para cambiar la imagen de las cargas de resistencia en estas edades frente a años anteriores . Mientras antiguamente a menudo se advirtió una sobrecarga debido a esfuerzos prolongados se valora actualmente el problema de cargas inadecuadas de resistencia desde la perspectiva de la aplicación de elevadas intensidades de carga (de corta duración) y sobre todo desde la infracarga general debida a la actividad motriz cotidiana y del deporte escolar corriente . Actualmente ya sabemos , por ejemplo, que niños y adolescentes muestran los mismos fenómenos de adaptación que los adultos frente a las cargas de resistencia (Kohler , 1977,606)

y que los niños entrenados en resistencia pueden tener volúmenes cardíacos relativos de unos 15-18 ml/kg.(Chrustschow y cols. , 1975, 366) lo que corresponde al tamaño del corazón del deportista.

Por otra parte también se plasmó que cargas de entrenamiento del 50 % aproximado de la capacidad máxima de rendimiento – incluso con un volumen suficiente- no provocan mejoras cuantificables del volumen máximo de oxígeno en los niños entre 8 y 12 años , sino que solo implican un mayor rendimiento a través de una coordinación más óptima (Keul y cols.1982,264) Esto no satisface ni las necesidades higiénicas.

A continuación trataremos los aspectos esenciales de la temática mencionada solo en un breve resumen ya que existe una amplia bibliografía sobre este tema

Etapas	Nivel evolutivo	Edad (años)
Edad escolar temprana	Edad infantil	6/7 hasta 10

Edad escolar tardía		10 hasta inicio de la pubertad (chicas 11/12; chicos 12/13)
1ª Fase puberal (pubescencia)	Pubertad	Chicas 11/12 hasta 13/14
	Edad juvenil	Chicos 12/13 hasta 14/15
2ª fase puberal (adolescencia)		Chicas 13/14 hasta 17/18
		Chicos 14/15 hasta 18/19

Niveles de edad

De la tabla anterior se desprenden las edades biológicas que se han de considerar para el ámbito de niños y adolescentes . Cada nivel de evolución biológica tiene sus particularidades y preferencias cara a la entrenabilidad de capacidades de condición física y coordinación.

Sabemos de las características de las edades que :

- En la edad escolar temprana existen buenas condiciones para adquirir destrezas motrices y para mejorar las destrezas de coordinación
- La edad escolar tardía es el mejor momento para practicar técnicas deportivas básicas
- La pubertad y adolescencia se ofrece muy bien para las capacidades de condición física debido al fuerte crecimiento.

La resistencia de base (resistencia aeróbica) se puede entrenar en todas las edades . La fase sensitiva (fase de mayor entrenabilidad) se sitúa en la pubertad (Koinzer , 1981 , 201).

Las capacidades de resistencia anaeróbica se incrementan durante la pubertad pero su entrenamiento obtiene mayor efecto solo en la adolescencia.

Condiciones biológicas de la capacidad de resistencia aeróbica.

En este contexto podemos hablar mayoritariamente de condiciones favorables debido a :

- El sistema cardiovascular reacciona igual que en el adulto frente a cargas de resistencia. Sin embargo , la adaptación es más rápida. Niños entre 5 y 12 años alcanzan ya a los 30 seg. después de iniciar una carga máxima el 50 % aproximado del volumen máximo de oxígeno mientras que el adulto solo llega al 33 % (Klimt y cols., 1975 , 163)
- Frecuencias cardíacas muy altas de esfuerzo (200 /min. y superiores) son normales , ya que las de reposo son más elevadas (en niños de 8 años : 90/min. , 12 años : 80/min., adultos , unas 70/min.). Esto tiene consecuencias para las frecuencias cardíacas de sfuerzo con efecto de entrenamiento : El mínimo para niños se sitúa en 150 / min. (efecto : se baja la frecuencia cardíaca de reposo), el óptimo en 170 /min. (efecto : mejoramiento del volumen máximo de oxígeno), para jóvenes en 140 / min. y 160 / min. ,respectivamente (Blodorn / Schmidt , 1977) . Sin embargo , es difícil hallar en niños la intensidad de carga mediante la frecuencia cardíaca en esfuerzo , puesto que ésta apenas varía entre entrenados y no entrenados , y que ante elevadas frecuencias (170-180 /min.) aún pueden caber incrementos notables de la intensidad . Es más lógico controlar la intensidad de carga a través de la velocidad de desplazamiento .
- El tamaño relativo del corazón (en relación al peso corporal) es igual que en los adultos. El valor normativo de niños no entrenados se sitúa en 12 ml./kg. ; los entrenados en

resistencia alcanzan valores entre 14,9 y 18,1 ml./kg. (Chrustschow y col., 1975).

Tamaños relativos de corazón a partir de 14 ml./kg. se denominan corazón de deportista.

- El volumen máximo relativo de oxígeno como criterio global de la capacidad de entrenamiento tiene para niños no entrenados su valor normativo en 40-48 ml./kg./min. Los niños entrenados en resistencia registran valores hasta 60 ml./kg./min.. Estos tamaños corresponden a deportistas adultos de resistencia de un nivel medio de rendimiento.
- Los datos en el ámbito del umbral anaeróbico indican en niños que practican deporte una tendencia con características de adultos entrenados : el equilibrio máximo láctico está por debajo de 4 mmol / l (3,0 – 3,5 mmol. / l) ; se utiliza para ello aproximadamente un 80 % del volumen máximo de oxígeno con frecuencias cardíacas entre 180 y 190 / min. Estos valores relativos empeoran durante la pubertad (aproximadamente un 70 % del volumen de oxígeno , 178 / min.de FC) lo que se explica por el incremento de la masa corporal , que es más acelerado que el de la capacidad funcional de rendimiento a través del entrenamiento (Gaisl – Buchberger , 1986).Según Buhl y cols. (1982) , el porcentaje de utilización del volumen máximo de oxígeno durante la fase de transición aeróbico- anaeróbica (velocidad frente a una concentración láctica de 3 mmol. / l) se sitúa en los niños en un 75 % y en deportistas de alto rendimiento alrededor del 80 %. Esta fase de transición aeróbico – anaeróbica (3 mmol. / l de lactato) se alcanza en caso de los niños (entre 8 y 10 años) con una velocidad de carrera promedio de 11,5 km/h , en deportistas de ocio con 11,8 km/h y en deportistas de alto rendimiento con 17,6 – 19,4 km/h.
- Desde la perspectiva del metabolismo muscular existen en los niños buenas condiciones para una capacidad de rendimiento aeróbico. Se puede prever un mayor grado de oxidación de lípidos libres que en los adultos debido a la relación constatada entre el glicerol y los lípidos libres en su sangre. Las causas de ello parecen ser el desarrollo todavía incompleto de la capacidad glucolítica y el control hormonal existente (catecolaminas , sobre todo adrenalina , y hormona de crecimiento STH).
- Termorregulación : Existen desventajas para los niños , ya que segregan poco sudor (las glándulas sudoríficas aún no están totalmente desarrolladas) así que se mantiene baja la eliminación del calor a través de una evaporación muy eficiente . El calor producido requiere un mayor transporte sanguíneo hacia la piel (radiación calórica) y una mayor respiración (eliminación del calor mediante respiración presionada y rápida). Los dos fenómenos delimitan la capacidad de resistencia en ambientes cálidos . A pesar de que esta termoregulación sea entrenable , siempre queda en déficit frente a los adultos.

Condicionantes biológicos de la capacidad de resistencia anaeróbica

La capacidad anaeróbica se ha de apoyar en condicionantes mucho menos favorables que la aeróbica , debido en concreto a las siguientes realidades:

- El depósito fosfagénico de la célula muscular (que equivale a la capacidad anaeróbica alactá-cida) es inferior que el del adulto. Esto implica una utilización en comparación anterior de la producción de energía glucolítica (láctica).
- La glucólisis anaeróbica , es decir , la capacidad de producir elevadas cantidades de lactato se delimita debido a la baja actividad (baja cantidad) de sus enzimas clave (PFK). Sólo en la pubertad se inicia un incremento . Así que no se facilita la producción de mucho lactato (niños de 4-6 años : 3-6 mmol / l ; de 6-9 : 4-8 mmol / l , jóvenes de 15 años : 6-14 mmol / l.)
- Para producir la misma cantidad de lactato que los adultos se requiere una liberación de catecolaminas mucho más elevada (nivel de adrenalina – noradrenalina 10 veces superior ; (Lehmann y cols., 1980 , 230) . Este elevado incremento de hormonas del estrés lleva al límite psicofisiológico del esfuerzo.
- La eliminación del lactato es retardada en comparación con el adulto , lo que se manifiesta como una delimitación de la capacidad de recuperación . Según Klimt y cols.(1973) los valores de lactato después de una carrera de 800 m. no volvieron a su nivel inicial en niños de 8 a 9 años hasta pasada una hora.

- También los niños pueden incrementar la capacidad láctica a través de varios años de entrenamiento; pero, igual que los adultos, mediante cargas específicas deportivas. Los niños de 9 años pueden producir entonces cantidades de lactato de 13 mmol/l en 50 m. de natación y 16 mmol/l en 200 m. llanos (Bormann y cols., 1981). Estos valores se pueden comparar con valores máximos de adultos (superiores a 20 mmol/l.)
- A pesar de estas posibilidades, este tipo de cargas anaeróbico-lácticas no son apropiadas para niños por las razones antes mencionadas.

Cargas de entrenamiento

Dentro de esta temática hemos de diferenciar entre el deporte escolar (deporte higiénico) y deporte asociativo (deporte de rendimiento).

El deporte escolar

Tanto para la edad escolar temprana como la tardía valen principalmente las mismas directrices:

- Siguiendo el principio de la actividad adecuada para niños, las cargas aeróbicas son adecuadas para esta edad. Cargas anaeróbicas se han de evitar dentro de lo posible. En el entrenamiento de resistencia, el acento sobre el volumen debe prevalecer sobre el acento sobre la intensidad.
- El primer objetivo es el poder soportar una carga continua de unos 20 minutos. El procedimiento para conseguirlo pasa por cargas de varios minutos que, empezando con 5 minutos se incrementarán sucesivamente en un 10% (en cada 2ª o 3ª clase práctica). Solo entonces se debe incrementar la intensidad. Reiss establece las siguientes condiciones de carrera para mejorar la capacidad aeróbica:

6 a 7 años	7 minutos
8 a 9 años	10 minutos
10 a 11 años	12-15 minutos
12 a 13 años	15-18 minutos
14 a 15 años	18-20 minutos
16 a 17 años	20-25 minutos

- El tiempo bruto de carga semanal de 60 minutos necesario para el efecto higiénico (para adultos) se puede reducir a 45 min. para niños, por su mejor entrenabilidad. No obstante, se requiere una frecuencia mínima de entrenamiento de dos veces por semana para conseguir los cambios reales en el organismo, además de la mejora de la condición física. La frecuencia óptima de entrenamiento es entre 3 y 4 veces por semana (es decir, 3 veces a 15 minutos o 4 veces a 12 minutos cada clase).
- Con dos entrenamientos por semana se prevén 4 a 5 semanas (o sea 8-10 sesiones) para una disminución significativa de la frecuencia cardíaca en reposo y una economización del sistema cardiovascular (Hollmann / Hettinger, 1980). Otras modificaciones cardiovasculares que produzcan un incremento del volumen máximo de oxígeno se han de esperar como muy pronto después de unas 10 semanas (unas 20 sesiones) que es generalmente 4-6 meses.
- La intensidad de carga efectiva de entrenamiento es entre ligera y mediana (aproximadamente, el 50-70% del máximo esfuerzo cardiovascular) para el entrenamiento de base

con orientación higiénica . Esto corresponde para niños a frecuencias de unas 150 - 170 / min. Puesto que el control de la intensidad a través de la frecuencia cardíaca resulta muy difícil , resulta más apropiado preestablecer la velocidad (por medio del profesor o de un alumno). Bushcman propone para las diferentes edades velocidades de carrera atlética que pueden servir de orientación. Esta forma de control de la intensidad requiere , sin embargo , una sensibilidad del profesor para la velocidad que no se puede obtener sin una buena experiencia en carreras. Para la práctica de resistencia para principiantes queda finalmente solo el control individual a través de la respiración : " correr de forma que se permita todavía una conversación con los compañeros mediante frases unidas sin que llegue a faltar el aire" . Así se evita al menos sobrepasar la intensidad superior de carga.

- Métodos de entrenamiento apropiados son las variantes del método continuo (carrera campo traviesa, por el bosque, cross, carrera de obstáculos, fartlek, carera de orientación adaptada al niño) y cargas interválicas (juegos, juegos paradesportivos colectivos, relevos), siempre que en estas últimas se evite al máximo la implicación de la capacidad anaeróbica, adaptando adecuadamente la duración e intensidad de la carga y la extensión de las pausas. El fundamento esencial dentro de la metodología del entrenamiento es en este contexto la constante alternancia de los métodos de entrenamiento y también de sus contenidos. Además de la carrera atlética también se ha de incluir –siempre que el marco organizativo lo permita-, por ejemplo, el ciclismo, patinaje sobre ruedas, excursionismo, natación, remo, piragüismo, esquí de fondo y patinaje de velocidad sobre hielo. Una postura positiva frente al deporte de resistencia sólo se puede conseguir o bien se mantiene cuando el entrenamiento resulta variado. La tabla 64 ofrece algunos ejemplos de entrenamiento de la resistencia para niños, en BUSCHMANN (1986, 90-115) se encuentra una colección amplia de formas de entrenamiento.
- Si por razones internas del deporte escolar (por ejemplo, número de horas de educación física y su distribución, otros objetivos establecidos en el plan educativo) no siempre de permita la realización regular del entrenamiento de la resistencia, necesaria desde el punto de vista biológico, se ha de realizar un "entrenamiento periodizado de la resistencia". Con eso se entiende la realización concentrada y preferencial de sesiones de entrenamiento de la resistencia (2 a 3 veces por semana) a lo largo de 4-6 semanas. De esta forma, la resistencia se puede mejorar notablemente. La capacidad de rendimiento en edad infantil no se perderá después ya que en los siguientes períodos de deporte escolar marcados por otros objetivos (por ejemplo, la coordinación, la velocidad) puede mantenerse el nivel de resistencia alcanzado con juegos y el entrenamiento de la condición física. Dos "períodos de entrenamiento de la resistencia" de este tipo en un curso escolar son mucho más eficaces que clases puntuales de resistencia repartidas durante un espacio más largo de tiempo. Esta última forma es prácticamente ineficaz cara a un mejoramiento.

Propuestas de intensidades adecuadas a edad a través de la velocidad de carrera (km /h/) para cargas de 12 y 30 min, respectivamente (modificado en base a BUSCHMANN, 1986, 57)

Edad (años)	Carrera de 12 minutos	Carreras de 30 minutos
	Chicos Chicas	Chicos Chicas
7	8-10,5	8-9
8	10,75 10	9,75 9,25
9	11 10	10 9,75
10	11,5 10,5	10,5 9,75
11	11,75 10,5	10,75 10

12	11,75 10,75	11 10
13	12,25 11	11,5 10,5
14	12,5 11,5	11,75 10,75
15	12,5 11,75	12,25 10,75
16	13 11,75	12,5 10,75

Ejemplos de formas de entrenamiento adecuadas para el niño
Siguiendo el principio continuo

- Carreras de varios minutos (¿quién puede correr durante 1, 2, 3, etc. minutos?)
- Carreras de varios minutos siguiendo el sistema de la pirámide (1-2-3-2-1 min)
- Certificado de resistencia I, II, III (5, 10, 15 min de carrera continua)
- Carreras en triángulo con la consigna que las esquinas se han de alcanzar en determinado momento (por ejemplo, al silbato) .Llegar a mantener una velocidad de carrera constante.
- Carrera en el laberinto: en un terreno de difícil orientación se recorre una distancia lo

más larga posible teniendo que seguir unos indicadores.

- Correr acompañado por el compañero que va en bicicleta: después de determinados tiempos de carga se cambian .

Siguiendo el principio interválico

- Pequeños juegos como blanco - negro, competición por números, el hombre negro.
- Relevos: relevos de vaivén, relevos con vuelta, relevos en círculo sin fin (con tareas adicionales en cuanto a la forma de desplazamiento y transportando objetos).
- Pequeños juegos colectivos como balón rodado, fútbol sentado, rugby.
- Deportes colectivos como balonmano, baloncesto, fútbol, hockey, modificando adecuadamente las dimensiones del campo y el reglamento.
- Recorrer figuras: figuras o números dibujados (con la máquina de trazar las líneas del campo de fútbol) se recorren siguiendo el trazado.

Durante la pubertad (sobre todo en la primera fase puberal) existen por una parte las mejores condiciones –debido a la maduración – para desarrollar la resistencia aeróbica y, por otra, se produce un retroceso de la resistencia natural en caso de ausencia de los estímulos de carga correspondientes. Además, en esta edad suele faltar la motivación adecuada para las cargas monótonas del entrenamiento de la resistencia. Luego, nos encontramos ante una cierta problemática para desarrollar eficazmente un entrenamiento de la resistencia en el deporte escolar.

- Los métodos de entrenamiento preferenciales en esta fase son el método continuo variable (fartlek, carrera alternando la velocidad, carrera de obstáculos) y cada vez más también el método interválico extensivo e intensivo. La variante extensiva del método interválico con intensidades medias de carga sirve mayoritariamente para fomentar la capacidad aeróbica (sobre todo, el rendimiento cardíaco) y la variante extensiva con intensidades submáximas e intervalos cortos para desarrollar la capacidad anaeróbica (ante todo, la producción energética anaeróbico-lactácida, en menor grado la tolerancia para el lactato).

- Los contenidos y formas del entrenamiento varían mucho en comparación con la edad infantil. Las formas adecuadas a esta edad se centrarán en carreras sobre diferentes terrenos, carreras con acompañante sobre bicicleta, policoncursos de resistencia (por ejemplo, correr + bicicleta, remo + natación) o bien relevos interminables (por ejemplo, distribuyendo tres corredores para cada vuelta a la pista), carreras sobre colinas y juegos deportivos (fútbol, balonmano de campo grande, baloncesto campo de juego aumentado).
- Por el hecho de que el retroceso de capacidades físicas adquiridas en esta edad es relativamente rápido por falta de cargas específicas no será apropiado el "entrenamiento periodizado de la resistencia" como solución para el deporte escolar, tal como ocurrió en la edad infantil. Solo se puede prever un incremento de la capacidad de resistencia con un mínimo de 2 a 3 cargas por semana (de 30 o bien 20 minutos de duración efectiva, cada una). El mantenimiento de un mínimo higiénico de resistencia adquirido se alcanzará con un mínimo de una clase de educación física específicamente dedicada al desarrollo del deporte escolar que los/las alumnos/as de esta edad se han de estimular a actividades autónomas en el tiempo libre (una vez por semana, como mínimo) o bien que se ofrezca la oportunidad de entrenamiento suficiente y regular dentro de los grupos de interés y de rendimiento organizados por el centro.
- La importancia de concursos de resistencia para el entrenamiento de la resistencia enmarcado en el deporte escolar no se debe de subestimar cara a la motivación para el entrenamiento. Esto se refiere tanto para la edad infantil como la juvenil. Las posibilidades se dan dentro de los grupos de interés (por ejemplo, serie de sesiones de footing con una puntuación acumulativa), entre diferentes cursos escolares edades (por ejemplo, concursos de relevo, existiendo en cada caso un equipo primero, segundo, tercero, etc., o una puntuación total de todos los miembros de un curso) y en un nivel global de la escuela (campeonatos escolares en diferentes modalidades de resistencia).
- Los controles de rendimiento no pueden faltar en el ámbito del deporte escolar. Resulta indispensable medir en determinados momentos la capacidad de resistencia mediante tests con el fin de poder determinar las cargas óptimas para el entrenamiento de la resistencia de niños y jóvenes y para ver el progreso alcanzado en el rendimiento. De la multitud de pruebas existentes se prestan para ello mejor el test de Cooper de 12 minutos o el de 15 minutos de carrera (según PAHLKE/PETERS, 1979). En ambas pruebas se debe de realizar durante un tiempo preestablecido (12 y 15 minutos, respectivamente) corriendo o bien caminando la mayor distancia posible. A través de las tablas de rendimiento elaboradas podemos valorar el nivel de resistencia de cada alumno en función de la distancia recorrida. Pruebas de duración inferior o de distancias más cortas no son apropiadas para determinar la capacidad de resistencia aeróbica, puesto que la resistencia anaeróbica adquiere mayor peso con cargas más cortas. Ésta también es la razón por la que distancias de 600 - 1.200 m no son adecuadas para pruebas para edades infantiles. Con la meta de ser el más rápido posible se provoca justamente lo que os niños de esa edad aún no poseen (abastecimiento energético por vía anaeróbica).

Evaluación del rendimiento en test del Dr. Kenneth Cooper para niños y jóvenes.
(Para las chicas se descuentan en cada distancia 200 m).

	Años									
Condición física	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Excelente	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900	2950	3000	3050
Muy buena	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	2800	2850
Buena	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450

Satisfactorio	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050
Deficiente	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450

El deporte asociativo (de rendimiento infantil – juvenil)

La edad escolar temprana y tardía (8-12 años) coincide en la mayoría de los deportes de resistencia con el nivel del entrenamiento de los fundamentos . La natación es una excepción .Allí se entrena al final de este nivel de entrenamiento con volúmenes mucho más elevados que corres- ponden al nivel del entrenamiento de profundización. En cuanto a la carrera atlética se pueden destacar las siguientes líneas maestras para un entrenamiento de la resistencia adaptado a la edad.

- El volumen de entrenamiento es de 5-6 horas semanales (= 30 – 50 km. ver tabla); la intensidad es mayoritariamente mediana a submáxima (método continuo extensivo , método continuo variable) . En ocasiones también se trabaja la capacidad aeróbica máxima (método continuo extensivo , método de repeticiones con carreras de velocidad).Esto último se requiere para la óptima formación del sistema cardiovascular , aplicándolo de forma reflexionada . Los valores de lactato producidos se sitúan algo por encima del umbral anaeróbico (5-6 mmol / l).
- El entrenamiento de los fundamentos ya se tiene que periodizar (estructuración del año de entrenamiento) , concretamente de forma que las condiciones climáticas(invierno) y las vacaciones escolares marquen los períodos de transición entre los bloques de entrenamiento y de competición . Las competiciones forman en primer lugar un medio de entrenamiento , por lo que el entrenamiento y las competiciones se realizarán paralelamente a lo largo de todos los períodos de competiciones.
- Buschmann (1986 , 66) propone valores normativos para el control del rendimiento al final del entrenamiento de los fundamentos (12 años) . El nivel del entrenamiento de profundización (que a su vez se puede subdividir en dos fases) , se ubica generalmente dentro de la pubertad (entre los 13 y los 17 años aproximadamente) . En el supuesto que se haya pasado previamente por un entrenamiento de los fundamentos se pueden establecer las siguientes directrices para las cargas de entrenamiento (de la carrera atlética):

Control del rendimiento al final del entrenamiento de base

	Chicos	Chicas
100 m.	15.0	15.4
800 m.	2:30 - 2:35	2:45 – 2:50
1.000 m.	3:05 – 3:10	3:15 – 3:20
3.000 m.	10:30 – 10:45	11:30 – 11:45
10.000 m	- de 40 minutos	40 – 42 minutos
Medio Marathon (21 .095 m.)	1 h 35 min - 1 h 45 min.	1 h 40 min – 1 h 50 min.

- El volumen de entrenamiento se incrementa durante la primera fase (13/14 años) hasta 6-7 horas semanales (unos 60 km.). Una de las 5 sesiones de entrenamiento debería tener una duración de dos horas para favorecer más el desarrollo de la capacidad aeróbica . La intensidad de la carga se incrementa a nivel global ya que las variantes intensivas de cada uno de los métodos continuo (intensidades submáximas) e interválico (intensidades submáximas a máximas) alcanzan mayor utilización . El porcentaje de cargas mayoritariamente anaeróbicas sube así a un 20 % del entrenamiento total.
- En la segunda fase del entrenamiento de profundización (15 – 16 años), el volumen del entrenamiento se sitúa en 8-9 horas semanales (unos 80 km.). Una de las 6 sesiones de entrenamiento ha de ser de dos horas de duración y como mínimo una más de 90 minutos. La intensidad media de carga no sufre más incrementos . Más bien será así que la intensidad incrementada de la primera fase recibe una mayor acentuación en su volumen . La parte de las cargas anaeróbicas sube al 25 % .
- Volumen e intensidad en el entrenamiento de profundización

Edad	Sesiones de entrenamiento	Volumen	Intensidad	Relación aeróbica- anaeróbica
13 / 14	5 (1 x 2 horas)	60 km.	5 min. / km	4 / 5 : 1
15 / 16	6 (1 x 2 horas)	80 km.	5 min. / km.	4 : 1

- La periodización anual del entrenamiento de profundización se rige principalmente por los mismos criterios que el entrenamiento de los fundamentos . Solamente se incrementa la intensidad a igual volumen durante el período de competiciones importantes. Por lo demás , las numerosas competiciones (unas 15 – 20 por año) siguen manteniendo su carácter de competiciones de entrenamiento . Al no ser así , esta multitud implicaría una clara sobrecarga psico-física.
- Finalmente indicaremos en una tabla sinóptica de nuevo la necesidad de diferenciar las cargas en función de la edad dentro del ámbito del deporte escolar y de rendimiento. Una vez acabado el entrenamiento de profundización (al final de la segunda fase puberal) se inicia el entrenamiento de rendimiento , con una cierta especialización en distancias o bien modalidades. Para este nivel de entrenamiento serán válidos los criterios del entrenamiento con adultos .

Sinopsis de las cargas adecuadas a los niveles de edad en el deporte escolar y de rendimiento

Nivel de edad	Deporte escolar	Deporte de rendimiento	
Edad escolar temprana (6 – 9 años)	Entrenam. Periódico de la resistencia . 4-6 semanas con un volumen de 45' /semana Intensidad : ligera (50-60 %)	8-12 años Entrenamiento de base	Volumen : 5-6 horas por semana (30 – 50 km.) Intensidad : mediana – submáxima

Edad escolar tardía (10-12 años)	Entrenamiento periódico de la resistencia , 4-6 semanas ; volumen : 45' /semana (9 km) Intensidad : ligera (50-60 %)		submáxima
1ª fase puberal (13-15 var.) (12-14 muj.)	Clases regulares(2-3 sesiones de entrenamiento semanal) Volumen : 60 min. semana (grupos voluntarios: trabajo autónomo y específico)	13-14 años Entren. de profundización	Volumen : 6 –7 horas / semana (60 – 70 km.) 5 sesiones de entrenamiento Intensidad : mediana - submáxima
2ª fase puberal (15-18 var.) (14-17 muj.)	Intensidad : mediana (60 – 75 %)	15-16 años	Volumen : 7 –8 horas / semana Intensidad : mediana - Submáxima

Bibliografía : "El niño y el deporte" –Dr. Marcos Becerro J.F. – España

Prof. Ariel Tejera

Respuesta metabólica al ejercicio

Mariano González Martín

Profesor de Educación Física. -Entrenador de Voleibol del equipo cadete femenino de la Universidad de Sevilla. -2º entrenador del equipo senior del mismo Club

Resumen Se presentan los efectos a nivel fisiológico que tiene el ejercicio físico en el organismo humano de modo que se pueda entender con claridad por ejemplo: ¿qué está pasando en mi cuerpo cuando tengo agujetas y por qué las tengo?, ¿por qué el músculo (esquelético) no da más de sí en determinada actividad y tras cierto trabajo?, etc. En primer lugar hago mención a la importancia del metabolismo en el ejercicio para una mentalización del lector sobre lo que a continuación va a leer. Lo he clasificado en: A) Efectos que produce el calentamiento. B) Efectos del entrenamiento (en general) a nivel: circulatorio, endocrino, muscular... C) Efectos del entrenamiento aeróbico y efectos del entrenamiento anaeróbico. D) Efectos del entrenamiento específico: en resistencia, fuerza, velocidad Los efectos que menciono son los beneficiosos y perjudiciales de entrenar sólo el entrenamiento específico mencionado sin tener en cuenta los demás (no se tienen en cuenta entrenamientos combinados).

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 5 - N° 27 - Noviembre de 2000

1 / 2

Fundamentación del trabajo

Este estudio lo he realizado porque considero que es de vital importancia el conocimiento, por parte de todos aquellos que, de alguna manera u otra, trabajamos o estamos relacionados con la educación física y el deporte (maestros, licenciados, entrenadores...), de los efectos de la realización de la actividad física en el organismo humano (a nivel fisiológico).

No podremos ser buenos profesionales si desconocemos las consecuencias de nuestra labor profesional en aquellos/as con los que trabajamos. Actualmente en mi quehacer diario y particularmente en las relaciones con otros técnicos detecto un gran desconocimiento del por qué de nuestra actuación formativa (en particular en el ámbito deportivo). La gran mayoría realizan sesiones de entrenamiento (con una estructura que en muchos casos está desorganizada o sin unos objetivos claros) de un cierto modo sólo porque así se lo impartieron en los diferentes cursos deportivos (necesarios para la obtención del título de monitor, preparador...): preguntémosles por qué antes de la parte principal de la sesión realizamos un calentamiento y veremos que muchos de nuestros compañeros no conocerán la respuesta, o bien pregunten por qué realizamos el entrenamiento en velocidad al principio y no al final de la sesión... verán que muchas de estas preguntas no encontrarán respuesta en algunos compañeros. Debemos tener claro que el mayor afectado por este desconocimiento será el deportista cuya salud se encuentra en nuestras manos y, como opino que es común el deseo de que nuestros deportistas obtengan un buen estado de salud, considero que este trabajo tiene una gran relevancia a tal efecto ya que con su lectura quizás encontremos respuestas a algunas de esas preguntas y puede que incluso nos ayude a entender mejor cómo funciona nuestro cuerpo y las causas de ese funcionamiento.

Importancia del metabolismo en el ejercicio

El metabolismo es muy importante en el ejercicio porque es el responsable último de que podamos realizar dicho ejercicio. El tener un buen metabolismo es requisito indispensable para un buen aprovechamiento de nuestras capacidades en la realización de cualquier ejercicio físico.

El metabolismo se refiere a todas aquellas sustancias que es necesario poseer o producir para la realización de un ejercicio, tales como las sustancias energéticas (ATP), sustancias producidas durante el ejercicio y que son parte de las reacciones metabólicas (fosfato de creatina, ácido láctico...) y otras sustancias como hormonas (Adrenalina, Noradrenalina...) o combustibles de reserva (glucógeno, azúcar sanguíneo, reservas de ácidos grasos).

Debemos darnos cuenta de que todas las reacciones que a continuación detallamos no pueden entenderse así, como reacciones independientes (aunque es así como se estudian para poder diferenciarlas, clasificarlas y para un mejor entendimiento de las mismas) sino que todas las reacciones forman parte de un todo. Todas se dan al mismo tiempo o son provocadas unas por otras de modo que se forma una cadena cíclica que persigue un mismo fin, el mejor funcionamiento del organismo humano. Además debemos comprender la importancia de las reacciones metabólicas en el ejercicio ya que sin ellas no podría producirse tal ejercicio (por ejemplo: sin ATP no hay movimiento del músculo esquelético...).

Vamos a hacer un repaso a grosso modo de todo lo que ocurre en el organismo humano cuando realizamos un ejercicio. No vamos a especificar las variaciones que se producen en estas respuestas según aspectos más particulares del ejercicio como son temperatura ambiente, humedad del aire, ejercicio realizado en altura o en profundidad, edad o sexo del sujeto, etc, debido a que esos campos no corresponden a este trabajo y además podría elaborar un manual si tuviera que exponer todas estas variaciones. A pesar de ser un trabajo muy superficial me parecen suficientes los efectos al ejercicio que enumero en el mismo.

Efectos del calentamiento en el organismo humano

- **Intensificación de la circulación sanguínea:** que viene dada por 3 factores:
 - Aumento de la frecuencia cardíaca (fc):* Se da una estimulación debido a la excitación de la Adrenalina.
 - Aumento de la presión sanguínea:* Las glándulas suprarrenales producen Adrenalina y Noradrenalina. La Noradrenalina produce una vasoconstricción periférica (vasos sanguíneos cutáneos disminuyen su diámetro y así los músculos reciben más sangre). Debido a este aumento de la sangre en el músculo, aumento de la frecuencia cardíaca y aumento de la resistencia periférica, se da un aumento de la presión sanguínea (se dilatan las arterias que dan sangre al músculo para compensar este aumento de presión).
 - Aumento del volumen sanguíneo en circulación:* Este permite llevar más sustratos y O_2 hacia los músculos y eliminar los desechos. Así se evita una hiperacidosis del músculo (descenso del pH) que puede alterar su actividad, desnaturalizando las células.
- **Aumento de la frecuencia y amplitud de la respiración:** Cuando el organismo alcanza una temperatura media de 38'5-39 °C, el equivalente respiratorio (relación entre ventilación y consumo de O_2 : VE/VO_2) es más favorable y se consigue el consumo máximo de O_2 . El ajuste respiratorio acusa un retraso al inicio del ejercicio. Después, la ventilación alcanza un estado estable. Lo que pretende el calentamiento es llegar antes a este estado estable ("steady state"), por medio de un aumento del volumen de la ventilación.
NOTA: El "dolor de costado" se da por una subalimentación de O_2 del diafragma (el cual juega un papel importante en la respiración abdominal) lo que provoca una acidosis local elevada, esta produce el "dolor de costado".

- **Reducción de la viscosidad muscular:**
Unos 15-20 minutos de carrera lenta eleva la temperatura corporal a 38'5 °C aproximadamente. Esta temperatura es la necesaria para reducir la viscosidad del músculo (el roce de las fibras musculares entre sí) y aumenta la elasticidad, lo que tiene como resultado un mejor rendimiento y evita posibles lesiones.
- **Mejora de la alimentación de E (energía) y de O₂:**
La elevación de la temperatura implica una disociación más rápida del O₂ fijado en la sangre por la hemoglobina. La mejora de la alimentación de substratos energéticos (glucosa, aminoácidos -aa- y ácidos grasos) se da por un aumento de la degradación selectiva en el músculo de fuentes de energía y por el aumento de la irrigación sanguínea en los músculos.
- **Aumento de la temperatura corporal:**
Es debido a las reacciones metabólicas que se dan en el organismo. Las reacciones químicas que se dan en el organismo liberan energía que aumenta la temperatura. Este aumento en exceso puede ser perjudicial porque puede desnaturalizar las células. El cuerpo humano dispone de varios mecanismos para liberarse de esta excesiva temperatura: sudoración...
- **Mejora de procesos neuromusculares:**
La reducción de la viscosidad mejora la cooperación neuromuscular y la coordinación motriz lo que reduce las necesidades de substratos energéticos y la *fatiga*. Conjuntamente a la reducción de viscosidad se da el aumento de la temperatura, lo que provoca un aumento de la velocidad del sistema nervioso y mejora la sensibilidad de los receptores propioceptivos.
- **Aumento del estado de vigilia:**
El calentamiento provoca una predisposición psíquica al ejercicio que mantiene un estado de vigilia y mejora la atención.
- **Distensión de tendones y ligamentos.**
- **Liberación de Glucosa por la circulación.**
- **Aumento del volumen sistólico.**

Efectos generales del entrenamiento

Sistema Circulatorio:

- **Corazón más grande:** La cavidad es más amplia y el miocardio tiene más fuerza, por lo tanto éste le permite latir con menor esfuerzo y frecuencia a la vez que envía más sangre en cada sístole.
- **Más capilares funcionando:** Pueden aumentar hasta en un 42 %.
- **Mejor conducción sanguínea:** Porque aumenta la elasticidad sanguínea.
- **Más y mejor constitución de la sangre:** Aumenta el número de glóbulos rojos (5 millones o más), más hemoglobina (16-17 mg/cm³),...
- **Mejor equilibrio del pH:** El pH se encarga de neutralizar los ácidos del organismo.
- **Menos grasa y sustancias lipoides en la sangre.**
- **Mejor perfusión sanguínea a nivel capilar.**

Sistema Nervioso:

- **Mayor velocidad y eficacia del SNC para:**
 - a) Recibir una percepción
 - b) Proyectar el acto motor
 - c) Dar ordenes (impulsos nerviosos) a los músculos.
- **Mejor influencia del parasimpático en:**
 - a) Corazón y circulación
 - b) Respiración
 - c) Sistema endocrino
 - d) Metabolismo
 - e) Sistema excretor
 - f) Sueño más rápido y profundo.

Sistema muscular-articular:

- **Mejor alimentación de la fibra muscular:** Con lo que aumenta el grosor y la masa muscular.
- **Fortalecimiento de tendones, ligamentos y membranas musculares:** Sarcolema, perimysio y epimysio.
- **Aumenta la cantidad de:** Fosfato de Creatina, Glucógeno, Calcio (Ca), Potasio (K), Magnesio (Mg), y se dan modificaciones en la cronaxia (excitabilidad) debido al aumento de la masa muscular.

Sistema endocrino:

- **Hígado alcanza una mejor capacidad de destrucción de productos de deshecho.**
- **Aumentan las secreciones (hormonales) de las glándulas relacionadas con el ejercicio:** suprarrenales, páncreas... ---> Más producción de Testosterona, Adrenalina, Glucagón, Catecolaminas, hormonas tiroideas, insulina... ---> Mejor síntesis y depósito de Glucógeno en hígado, aumento de captación de aminoácidos... ---> Se eleva el metabolismo.

Metabolismo:

- **Mejor producción de ATP:** Y en mayor cantidad, por tanto.
- **Mejor producción de Fosfato de Creatina:** Y en mayor cantidad.
- **Aumento de combustibles de reserva:** Glucógeno, azúcar sanguíneo, reservas de ácidos grasos.
- **Mejor síntesis del ácido láctico (glucolisis):** El sobreentrenamiento da una peor síntesis del ácido láctico lo que puede producir fatiga crónica que se manifiesta en:
 - 1) Simple agotamiento
 - 2) Astenia (pérdida del tono muscular)
 - 3) Derrumbamiento total y agudo.
- **Adquisición de nuevas estructuras productoras de sangre:** Mejor aprovechamiento de O₂ y retirada de CO₂.

Efectos del entrenamiento aeróbico y anaeróbico

Cambios del sistema aeróbico: (resistencia)

- **Mayor capacidad de las mitocondrias del músculo esquelético para generar ATP:** Mediante fosforilación oxidativa.
- **Aumento de la cantidad y el tamaño de las mitocondrias.**
- **Aumenta la capacidad del músculo para movilizar y oxidar grasas.**
- **Aumenta la capacidad para oxidar carbohidratos.**
- **Adaptación de la fibra muscular al tipo de ejercicio:** Las fibras no cambian (de rojas a blancas o viceversa) sino que el músculo desarrolla su potencial ya existente, es decir, desarrolla fibras ya existentes aunque no desarrolladas hasta ahora.
- **Aumento del peso magro corporal.**
- **Disminución de la presión sistólica y diastólica.**
- **Puede haber hipertrofia selectiva de diversas fibras:** Debido a una sobrecarga.
- **Aumento de la mioglobina en el músculo esquelético:** Puede haber un aumento de hasta un 80 % en los animales, actualmente se está investigando si este aumento se da también en el organismo humano. Este aumento de mioglobina conlleva un aumento de O₂ en la célula.

Cambios del sistema anaeróbico: (velocidad y potencia)

- **Aumento de sustratos anaeróbicos (en estado de reposo):** Mejora de la fuerza en un 28 %, aumento del ATP, PC, Creatina libre, Glucógeno.
- **Disminución del peso y grasa corporal.**
- **Aumento de la cantidad y actividad de enzimas:** claves para controlar la fase anaeróbica de la degradación de la Glucosa (en fibras musculares de contracción rápida).
- **Aumento de la tolerancia al ácido láctico:** Se cree que esto es debido al aumento de los niveles de Glucógeno y de enzimas glucolíticos.

Efectos del entrenamiento específico

Efectos de la resistencia:

Beneficiosos:

- **Aumento de la cavidad cardíaca:** El corazón recibe e impulsa más sangre.
- **Fortalecimiento y aumento del grosor del miocardio:** El corazón impulsa más sangre.
- **Disminución de la frecuencia cardíaca:** El corazón descansa más tiempo en cada sístole.

- **Creación de nuevos capilares:** Mejora de la irrigación sanguínea ---> mejor suministro.
- **Aumento de la cantidad de sangre:** Se transporta más O₂ y más materias nutritivas.
- **Ampliación de la capacidad pulmonar:** Respiración más eficaz.
- **Activación de órganos de desintoxicación:** Hígado, riñones...
- **Activación de glándulas endocrinas (suprarrenales...):** Mayor producción de Cortisona, Adrenalina, Noradrenalina...
- **Mayor producción de leucocitos y de la linfa:** Mayor capacidad defensiva.
- **Aumento de la capacidad de absorción de O₂.**
- **Mejora la capacidad de mantener los niveles de pH constante.**
- **Disminución del peso corporal:** grasa.
- **Activación del metabolismo.**

Perjudiciales:

- Corazón es más grande, pero más blando: Es poco eficaz.
- Aumento del peso corporal: Por hipertrofia muscular.
- Disminución del potencial energético de la célula: Por entrada de Na y H₂O, y salida de K, debido a la intoxicación del tejido.
- Mayor tensión y espesamiento muscular: Menor difusión de O₂ en tejidos y riesgo de lesiones.
- Aumento de la tensión arterial.

Efectos de la fuerza:

Beneficiosos:

- **Mejor irrigación sanguínea.**
- **Aumento del grosor de la fibra muscular.**
- **Fortalecimiento de las membranas musculares (Sarcolema, Perimisio, Epimisio):** Debido a un aumento de las proteínas en el músculo.
- **Aumento de la cantidad de hemoglobina en el músculo.**
- **Aumento de la cantidad de glucógeno en el músculo.**
- **Aumento de la sensibilidad del músculo a los influjos nerviosos:** Mayor efectividad en la cronaxia.
- **Aumento de la cantidad de miofibrillas.**
- **Mejor resintetización del ATP.**

Perjudiciales:

- **Excesiva hipertrofia muscular.**
- **Aumento excesivo del peso corporal.**
- **Agotamiento de los sistemas energéticos (sobre todo anaeróbicos).**

Efectos de la velocidad:

Beneficiosos:

- **Mejora en la velocidad de contracción (muscular).**
- **Mejora de los procesos de período latente y de velocidad de reacción.**

Perjudiciales:

- **El organismo se cansa de este sistema de entrenamiento en excesos.**

Bibliografía

- Apuntes de la asignatura *Higiene y Prevención de Lesiones* de 3er curso de Magisterio de la especialidad de Educación Física. Escuela Universitaria Magisterio "Cardenal Spínola" SEVILLA. Curso: 96-97. Profesor: Dr. D. José Luis Rojas Box.
- Apuntes de la ponencia del fisiólogo D. Juan Rivas Serna en el III Curso *Nacional Cambios y Retos en la actividad físico deportiva*. SEVILLA. Junio 1996.
- B. WEST, John (1987). *Best y Taylor: Bases fisiológicas de la práctica médica*. 11ª edición. Buenos Aires: Médica Panamericana. Páginas: 923-1055.
- PILA TELEÑA, Augusto (1983). *Preparación física 1*. 7ª edición. Madrid: Pila Teleña. Páginas: 90-96.
- PILA TELEÑA, Augusto (1983). *Preparación física 3*. 5ª edición. Madrid: Pila Teleña. Páginas: 21-24; 65-66; 137.
- RODAHL, Astrand (1986). *Fisiología del trabajo físico*. 2ª edición. Buenos Aires: Panamericana. Capítulos 16 y 17 (páginas: 422-471).
- VARIOS (1990). *Fisiología del ejercicio: Energía, nutrición y rendimiento humano*. Madrid: Alianza deporte. Páginas: 375-390; 420-424; 429-448.
- WEINEK, Jürgen (1988). *Entrenamiento óptimo*. Barcelona: Hispano Europea. Páginas: 402-410.

Factores que inciden en desarrollo de las capacidades frente al ejercicio.
Extracto del libro “Fisiología del Ejercicio”, Morehouse – Millar, Ed. El Ateneo

Edad y Factores sexuales

Crecimiento, desarrollo y envejecimiento

Respuesta de los niños al ejercicio.

Los sistemas fisiológicos de los niños no están, aparentemente, tan bien desarrollados como para satisfacer las demandas que impone un ejercicio extenuante. Ese desarrollo se alcanza en la pubertad. Los niños menores de 12 años poseen un sistema nervioso simpático muy activo, que los predispone a un volumen minuto alto y al fácil agotamiento de su capacidad de resistencia en actividades que la requieran, como la carrera. Carecen de capacidad para emplear el oxígeno en la forma en que lo hacen los jóvenes de más edad, a causa de su volumen sistólico relativamente menor y, consecuentemente, de la menor capacidad para incrementar la circulación sanguínea a través de los pulmones. Los niños más pequeños poseen, asimismo, menor provisión de hidratos de carbono como combustible.

La eficiencia mecánica neta (trabajo realizado dividido por el exceso de oxígeno utilizado por encima del nivel basal) durante una prueba ciclística fue mayor en los niños de 9 a 11 años. Estudios similares previos no concuerdan con este hallazgo; de acuerdo con ellos los niños prepúberes necesitaban menos oxígeno que los de 13 años para un gasto de energía dado de los músculos, y tenían también menor eficiencia mecánica cuesta arriba.

Los procesos fisiológicos cerebrales, nerviosos, cardíacos, pulmonares y renales, coordinados para mantener la constancia normal del medio interno (homeostasis) son débiles durante la infancia, llegan al máximo en la pubertad, y comienzan luego a declinar. Su fortalecimiento durante la pubertad puede ser consecuencia de factores hormonales relacionados con esa edad.

Antes de la pubertad el rendimiento físico máximo es directamente proporcional a la edad, a la circunferencia del tórax y del muslo, y a la capacidad vital. Desde la pubertad hasta los 19 años, la amplitud física para el ejercicio físico máximo se relaciona más con el tamaño corporal que con la edad.

La capacidad corporal para responder y recuperarse de todos los stress de los

mecanismos homeostáticos -el ejercicio físico entre ellos- llega a su culminación aproximadamente a los 14 años. La capacidad de los varones para realizar actividades atléticas que requieren fuerza, velocidad, resistencia y destreza aumenta firmemente entre los 5 y los 20 años. En las niñas, la capacidad atlética alcanza su punto máximo entre los 13 y los 14 años, y tiende luego a decrecer, de modo que generalmente una niña de 6 años realiza mejor actuación que una joven de 18 años.

Sexo

La capacidad de trabajo de niñas y niños pequeños no entrenados de edades y tamaños similares es más o menos la misma. Los jóvenes de ambos sexos responden fisiológicamente al entrenamiento físico de la misma manera, pero la mayoría de los varones adquieren mayor capacidad de trabajo que la mayor parte de las mujeres. El aumento de la capacidad funcional, expresada por la captación máxima de oxígeno, es en gran medida una función del entrenamiento. Cuando las mujeres hacen entrenamiento intensivo en natación y carrera, ocurren cambios adaptativos en el volumen cardíaco y en la capacidad funcional, sin efectos adversos.

Sólo aparecen diferencias en la capacidad de ejercicio de los varones y mujeres cuando se comparan muestras de la población. Las mujeres con mayor capacidad para el ejercicio son superiores a los hombres de edad similar con baja aptitud para el ejercicio. Al promediarlos, los hombres poseen mayor capacidad para el ejercicio que las mujeres.

Carácter metodológico del entrenamiento con niños

Entrenador de lanzamientos Universidad de McGill, Montreal Jesús M. Ulloa López
(Canadá)

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital -
Buenos Aires - Año 7 - N° 39 - Agosto de 2001

1 / 1

Introducción

El deportista de alta competición sólo podrá llegar a serlo siempre y cuando se haya llevado con él una selección de los más dotados; y una planificación adecuada del trabajo de entrenamiento.

Pero no sólo a los dotados el deporte les proporciona bienestar: Una práctica deportiva que busque emplear el tiempo libre en una actividad sana y creadora, también desarrollará valores e intereses que serán decisivos al alcanzar la edad adulta.

Dos interrogantes son obligatorias al enfocar este problema. ¿Requiere la salud física y psíquica de los niños y adolescentes la práctica del deporte? ¿Tienen las personas que están a cargo de la formación deportiva de éstos la formación requerida para guiarlos en buen término?. Y otra pregunta que deriva de las dos anteriores: ¿ejercerán los deportes competitivos una presión excesiva sobre su personalidad en formación con sus deseos y necesidades de jugar y obtener las satisfacciones que son propios de su edad?

Son cuestiones básicas que se deben aclarar cuando nos enfrentamos a la delicada tarea como pedagogos del deporte y la educación física, puesto que están en juego, no sólo los éxitos del futuro deportista sino que al mismo tiempo se marcará el futuro de la persona que tomará su propia actitud en la sociedad que le corresponda vivir.

Es por ello que deseamos con nuestro artículo, hacer llegar a padres, profesores de Educación Física y a los entrenadores deportivos que pretenden guiar a niños y jóvenes en la práctica de algún deporte, algunas ideas y consideraciones del fenómeno pedagógico que implica el entrenamiento con estos grupos.

El entrenamiento deportivo, definiciones generales

Entrenamiento: se puede definir como el esfuerzo estructurado situado por encima de la norma, a nivel de determinados campos del rendimiento que tiene como fin el incremento de las capacidades y el desarrollo de determinadas destrezas.

En el campo deportivo el entrenamiento es el proceso complejo de actuación que tiene como objetivo la influencia planificada en el desarrollo del rendimiento deportivo (Carl/Kayser, 1976).

El entrenamiento provoca el incremento del rendimiento a través de múltiples adaptaciones, principalmente las adaptaciones biológicas.

Entrenamiento con niños

Según algunos autores, se puede entender como un entrenamiento preparatorio, para un desarrollo futuro del rendimiento, en donde se ofrecen tanto las formas motrices multifuncionales como las específicas del deporte por preparar. A través del ejercicio lúdico, el niño adquiere experiencias motoras variadas; tiene las primeras vivencias con el deporte, y de igual manera, sus primeras experiencias del trabajo en conjunto. La finalidad debe ser, el logro de una gran huella motriz de amplio repertorio. No el incremento acelerado del

rendimiento. Debemos evitar a toda costa, la sobresaturación por la practica deportiva, y con ello, la pérdida del futuro deportista.(resumido de Hahn.1989:61). Tomado de: Teoría del entrenamiento. Diccionario de conceptos. Vargas René, UNAM, México.1998

El plan de entrenamiento

El plan de entrenamiento, a parte de los contenidos, métodos y cargas del entrenamiento, también refleja objetivos parciales cuya realización debe ser controlada por el entrenador a través de controles periódicos del entrenamiento.

Para los niños existen programas de entrenamiento con diferentes objetivos:

- Programas de aprendizaje
- Programas de rehabilitación
- Programas de rendimiento (o Programas de entrenamiento de rendimiento deportivo)

Estos programas deben tener en cuenta como primer factor la motivación hacia la actividad que se realizará, y deben estar basadas en dos principios del entrenamiento con niños:

1. El principio de la adaptación a la evolución

- El entrenamiento de la condición física exige en caso de cargas máximas unos tiempos de recuperación más largos (deuda de oxígeno)
- Son preferibles las cargas aeróbicas
- Evitar la respiración jadeante
- Evitar las cargas elevadas de entrenamiento con pesos que incidan sobre todo en la columna vertebral. (Ver, *Entrenamiento de fuerza en edades tempranas*. Ulloa Jesús. Documento; Centro Superior del Deporte. UNAM, México, DF.1997)
- Se han de planificar los ejercicios de estiramiento en todos los entrenamientos de fuerza
- Se debe tener en cuenta que hay una menor disposición para captar las informaciones que en edad posterior, por tanto la coordinación juega un papel muy importante
- Las tareas se deben plantear diariamente
- Variedad en movimientos ante ofertas motrices desequilibradas
- El aspecto lúdico es imprescindible en toda actividad
- El entrenamiento en grupo ejerce mayor efecto sobre los procesos de aprendizaje, que el entrenamiento individual.

Las fases evolutivas

Objetivos de la fase infantil.

- Edad preescolar (entre 3 y 6 años): correr, andar, saltar, lanzar, trepar, balancear, montar en bicicleta, nadar.
- Entre 9-12 años: perfeccionamiento técnico específico del deporte. En mi criterio, esta fase de perfeccionamiento debe ir acompañada de un trabajo de multihabilidades; es decir, técnicas de otros deportes o de otras disciplinas. Ejemplo (atletismo: vallas, saltos, lanzamientos, carreras, etc).

- 12 años en adelante: perfeccionamiento de las capacidades condicionales específicas del deporte practicado.

Al observar esta síntesis de las fases evolutivas del niño, nos podemos percatar mejor de por qué, la mayoría de los autores, coinciden en afirmar, que en estas edades es mucho más factible la idea de programas de enseñanza- aprendizaje, y no de planes de entrenamiento. La tarea es clara: Preparar, luego desarrollar.

2. El principio del incremento progresivo de las cargas de entrenamiento aplicados al deporte escogido

Uno de los grandes problemas que se enfrenta en el entrenamiento con niños es él relacionado a las cargas de entrenamiento.

El efecto de las cargas de entrenamiento es diferente en los atletas y también en la calificación de éstos

Es menester que el atleta-niño, aprenda a alternar cargas y recuperación , lo que ayudará a amortiguar el efecto de las cargas elevadas. Del mismo modo el niño debe sentir el deseo de realizar la actividad y esto motivará que realice el trabajo sin sentirlo.

Los porcentajes de incremento de las cargas de trabajo de un año a otro, deben corresponder a los resultados alcanzados por el niño en la etapa que finaliza; siendo posible un incremento de hasta el 50% del volumen total real alcanzado.

En el caso de los ejercicios de desarrollo de la fuerza, especialmente del trabajo con implementos, la tarea debe seguir siendo el aspecto técnico del movimiento, con una tendencia al desarrollo muscular y la coordinación, y en especial al trabajo de la velocidad-fuerza, dadas las condiciones específicas de la edad.(ver desarrollo de la fuerza en los niños y los adolescentes(Ulloa Jesús, Vargas Paulino, 1990).

Indicaciones para la planificación de las cargas con niños

- Estructuración del plan de ejercicios según los criterios del incremento de la dificultad, produciendo una adaptación.
- Continuidad anual: las cargas sólo tienen efecto si perduran a lo largo de un espacio amplio de tiempo y sin interrupción
- Progresión: incremento en cuanto a volumen e intensidad
- Individualidad de las cargas

Las adaptaciones a las cargas de entrenamiento en niños deben de tener una temporalidad tal que garanticen que esas adaptaciones sean fuertes y bien establecidas, sólo así se garantizará el rendimiento y un estado óptimo de salud.

La periodización del entrenamiento con niños

Según Martín (1980), la periodización es la distribución en el tiempo de un ciclo de entrenamiento anual o semestral en espacios de tiempo más pequeños (periodos) para estructurar el entrenamiento en el tiempo. Con ello se pretende fijar y enfocar el desarrollo del rendimiento en ciclos que permiten fijar el momento de máximo rendimiento deportivo.

Con niños se da este fenómeno pedagógico-deportivo pero se debe tener en cuenta una particularidad que debe fijarse según las fases evolutivas.

Para niños: el objetivo no consiste en un rendimiento particular especializado en un momento concreto. La capacidad deportiva debe ser polifacética (competiciones de

diferente índole).

La periodización en el caso de los niños no debe orientarse en el ciclo competitivo de los adultos.

Durante la infancia se modifica considerablemente la forma de atención (el niño se interesa siempre por el estímulo más atractivo).

Se debe enfocar el trabajo hacia un tipo de organización mezclando (juegos, tareas de rendimiento, tareas sociales, etc.)

Dentro del marco de la periodización, se debe observar:

 aumentar la frecuencia de entrenamiento hasta llegar al entrenamiento diario.

 Esto debe conllevar: al incremento del volumen y la intensidad.

 Evitar la verticalización desde el comienzo del trabajo de entrenamiento, lo que lleva al entrenador, a buscar las formas más variadas de competición.

 El trabajo de enseñanza de los ejercicios técnicos, deben desarrollarse sin demasiadas exigencias, dadas las condiciones y la disposición del niño a las tareas donde debe dedicar una gran atención(difícil la concentración elevada en estas edades)

 Los ciclos de trabajo, deben ser estructurados de manera que pueda existir un ritmo de cambios, que se ajusten al niño en sí; me refiero a los ciclos típicos de un programa de trabajo. Ej.: ciclos cortos con dinámicas de (2:1); (3:1); (1:1).

 Estas dinámicas, no propician un agotamiento excesivo en los niños, y al mismo tiempo nos dan la posibilidad de realizar cambios en los principales componentes de la carga, e incidir positivamente en las adaptaciones necesarias para un incremento de los niveles físicos.

 Ciclaje: Se denominan aquellas estructuras que conforman los mesociclos en plan o programa de entrenamiento. Su núcleo lo forma el microciclo(la duración de un microciclo, puede variar de 3 hasta 7 días), lo que dependerá del nivel y los objetivos particulares del practicante).El sistema de los ciclajes tienen carácter ondulatorio.

 Un ejemplo de Ciclaje (3:1) : esto significa que la carga se incrementará durante las tres primeras semanas, teniendo un pico (punto máximo), luego el valor descenderá en la semana 4. Es en esta semana donde se deben ubicar los test de evaluación o competencias.

 Los test de evaluación, deben permitir al niño, desarrollar ese potencial competitivo que es parte de su personalidad . El niño debe competir, debe medir fuerzas. No debemos hablar de planes de entrenamiento en esas edades; se debe hablar de programas de enseñanza-preparación.

Conclusiones generales

Primeramente deseamos aclarar, que un niño no es en ningún momento la réplica de un hombre en miniatura; sino un ser humano en constante estado transformativo que precisa de una atención particular en todos los hechos de la vida. Es de vital importancia que los profesores de educación física, entrenadores y padres, comprendan que la iniciación deportiva a temprana edad, es una necesidad del deporte de alto nivel moderno, pero que ello no implica, en ningún momento, el sacrificio del futuro deportista, y mucho menos de la persona (genéricamente dicho).

Los programas de trabajo con niños y adolescentes, deben cumplir con determinadas

reglas de tipo metodológico-pedagógicas, que impidan, se cometan errores que puedan tener implicaciones en la personalidad de éstos. Un niño no tiene claros los límites existentes entre el triunfo y la derrota; ambas pueden ser factores determinantes, tanto positivos, como negativos.

La observación de las leyes del entrenamiento deportivo, y en especial las que rigen el trabajo en edades tempranas, debe ser de carácter obligatoria en todo proceso de formación deportiva, si se desea obtener resultados altamente positivos.

No existen **límites** en el trabajo con niños y adolescentes en el terreno deportivo; existen **limitantes**. Es necesario conocer las diferencias entre ambas palabras.

Entrenamiento de la fuerza en la niñez

Opinión de distintos autores

Dr. Marcos Becerro J.F. (España) – "El niño y el deporte" Mecanismos de la producción de fuerza

Características de los miofilamentos (lentas , mixtas, rápidas) (Gollnick).

- Área de sección transversa del músculo.
- Proporción de fibras nerviosas presentes en cada unidad contráctil (índice de inervación) y del control neuro muscular.
- Longitud del músculo y sistema de palancas
- Relaciones entre la longitud del músculo y su capacidad para desarrollar tensión (curvas de longitud – tensión) .

Efectos de la carga sobre unidad músculo - articular + del 70 % de 1 RM

- Hipertrofia por aumento de síntesis de proteínas elásticas (Pennan) (a +70%).
- Aumento del colágeno (Goldberg)
- Aumento de circunferencia y densidad ósea por aposición de sales de calcio.(Ross).
- Aumento de resistencia de tendones, ligamentos ,cartílago. (Ingelmark – Elshom).
- Modificaciones de sustratos y enzimas musculares , con aumento significativo de ATP-PC, creatina libre ,glucógeno (Dougall) y de enzimas implicadas en la función anaeróbica (Gollnick)
- **del 70 % de 1 RM**

Aumento de número y tamaño de mitocondrias, de su función Krebs ,de cantidad enzimas implicadas , de la capacidad de movilizar y oxidar grasas e hidratos de Carbono , de mioglobina muscular , hipertrofia selectiva de Fibras 1 A.

Fuerza en niños y adolescentes (conclusiones)

1. El peso magro y la fuerza aumentan desde el nacimiento hasta los 25 años a razón de 2.5 kgm.desde los 8..
2. Método Leard ("7-11").
 - Hallar peso óptimo para 3 x 7 repeticiones
 - Insistir hasta 3 x 11 con peso anterior.
 - Luego subir el peso hasta 3 x 7.
3. Adecuar las cargas al niño / adolescente
 4. No utilizar %de 1 repetición máxima.
 5. Enseñar la técnica correcta.
 6. ¡Entrada en calor suficiente!
 7. Variar los ejercicios constantemente.

Prof. Carlos Borzi (Arg.)

Teniendo en cuenta la importancia que toma día a día la preparación condicional sistemática , ya sea en beneficio de la salud , del deporte recreativo o hacia el logro de alto rendimiento deportivo, resulta imprescindible plantear el desarrollo paulatino y adecuado de la fuerza , la rapidez y la resistencia desde la infancia . En esta etapa el entrenamiento condicional debe emplear ejercicios que a su vez sirvan para mejorar la coordinación , dada la sensibilidad que los niños manifiestan para su desarrollo . A continuación se brindan conocimientos teóricos básicos para entrenar la fuerza en la niñez sobre los que se basan los programas de ejercicios descritos a manera de ejemplos. Todo profesor que trabaja con niños que eligen el fútbol como su deporte favorito deben tener en cuenta los puntos citados a continuación para estructurar una metodología adecuada :

Características de los niños para entrenar la fuerza:

- La estructura muscular mejora en forma natural , lo que favorece el incremento de la fuerza.
- La velocidad de contracción crece , haciendo que mejore el rendimiento en fuerza y rapidez
- Mejoran las coordinaciones inter e intra muscular
- Se incorporan unidades motoras a la contracción muscular
- La estructura ósea , articular y ligamentosa está en desarrollo , por lo que no conviene someterla a elevados pesos extras.
- Disfruta al realizar acciones veloces y explosivas , que requieren alto nivel de su fuerza.

Objetivos del entrenamiento de la fuerza con niños.

1. Adaptar el funcionamiento de huesos , ligamentos , cápsulas articulares , tendones y músculos a diferentes esfuerzos que lo dispongan mejor para aprender y realizar variados movimientos , y lo ayuden a evitar lesiones.
2. Desarrollar una correcta postura corporal .

Características de la carga a emplear con niños.

- **Duración total de una sesión de fuerza** : 20 a 40 minutos
- **Frecuencia semanal** : 2 veces como mínimo por semana
- **Intensidad** : Entradas en acción cortas y veloces utilizando el propio cuerpo . A partir de los 10 años de edad pueden comenzar a utilizar ligeras cargas extras como balones pesados o bolsas de arena de 1 a 3 kg.
- **Volumen** : La duración de cada serie no debe superar los 15" – 20" , ya que después es necesario el metabolismo láctico .
- **Pausas** : Las pausas de recuperación deben ser mayores a un minuto para permitir el restablecimiento de la fosfocreatina gastada y de la energía del sistema nervioso

Estos valores de la carga representan el método de intervalos con una clara orientación al desarrollo de la fuerza rápida. La etapa de la niñez no es apta para el desarrollo de la fuerza máxima a través de la utilización de elevados pesos extras debido a la endeblez del aparato de sostén , ni para intentar el incremento de la fuerza resistencia con esfuerzos prolongados , ya que el niño aún no genera las enzimas glucolíticas que permiten la formación de elevados niveles de ácido láctico .

Elevación de la carga

Como se debe realizar con las otras capacidades condicionales , el aumento de rendimiento debe buscarse mediante el incremento del volumen de la carga , es decir agregando unidades de entrenamiento por semana o sumando más series a lo largo de la semana.

Contenidos y formas organizadas a emplear para entrenar la fuerza con niños

En esta etapa se debe apuntar al desarrollo general de la fuerza , teniendo en cuenta que todos los grupos musculares sean estimulados. A tal fin es oportuno seleccionar ejercicios provenientes de diferentes deportes que estimulen a las fuerzas de carrera ,salto , lanzamiento , tracción ,freno , etc. Resulta beneficioso organizar el entrenamiento en estaciones , distribuyendo a los niños en pequeños grupos que llevarán adelante los diferentes ejercicios en forma simultánea aprovechando mejor los elementos disponibles. Las exigencias y dificultades pueden ir incrementándose según el nivel de cada niño .

Dr. y Prof. E.F. Jorge Cerani (Arg.)

Períodos del entrenamiento de la fuerza

Primer período	0 a 1 año 2 a 7 / 8 años	-Estimulación de reflejos -Desarrollo psicomotriz -Estabilización del esquema corporal. -Adaptación musculotendinosa.
Segundo período	Fase prepuberal (8 a 11 años)	-Inicio del entrenamiento de la fuerza explosiva. -Preparación para desarrollar fuerza resistencia y máxima.
Tercer período	Fase puberal y adolescencia	-Presencia hormonal -Acción anabólica proteica hipertrofia.

		-Etapa de mayor entrenabi- lidad de la fuerza.
--	--	--

Objetivos del entrenamiento de la fuerza en niños

- A. Asegurar y permitir un crecimiento y desarrollo armónico.
- B. Favorecer un desarrollo óptimo para lograr máximos rendimientos posteriores acordes a la edad y el sexo.

A + B = Adaptación del sistema músculo tendinoso al crecimiento longitudinal óseo y al nuevo esquema corporal.

Tienen prioridad:

- La musculatura de sostén Tronco- Cadera - Cintura escapular
- Musculatura "funcional" Extremidades

Musculatura preparada para tarea de descarga del aparato locomotor pasivo.

Resistencia aeróbica en niños y jóvenes

1. Mayor capacidad del ciclo de Krebs
2. Mayor actividad de enzimas aeróbicas
3. Mayor densidad relativa de mitocondrias
4. Mayor concentración de lípidos intracelulares
5. Mayor utilización ácidos grasos libres como combustible.

Características anaeróbicas en niños

1. En niños es más baja que en adolescentes
2. La performance anaeróbica aumenta con la edad
3. Tienen capacidad glucolítica menor
4. Tienen concentración de glucógeno menor
5. Tienen menor velocidad de utilización
6. Tienen actividad limitada de ciertas enzimas
7. Tienen un grado de acidosis soportable menor

1-APORTACION ENERGETICA POR VIA AEROBICA

- Posible a partir de los 8 años
- Fase sensible durante la pubertad

2- COORDINACION INTRA E INTERMUSCULAR

- A partir de los 8-10 años
- Coordinación intermuscular (fase sensible 11 a 13 años- en forma de velocidad cíclica)

3-AUMENTO DE LA SECCION TRANSVERSAL

- A partir de la pubertad por presencia de hormonas sexuales

Prof. Alfredo Zanatta (Arg.)"Atletismo en la escuela primaria"

Entre los 7 y los 11 años el desarrollo de la fuerza es pequeño. Ejercicios localizados y estáticos producen una rápida fatiga. En la clase de educ. física se debe limitar su utilización. La fuerza rápida (representa la capacidad del sistema neuromuscular de superar una resistencia con una gran velocidad de contracción) es la forma de aparición de la fuerza que mayor aplicación y efecto encuentra con los niños en esta edad. Su entrenamiento se realiza con ejercitaciones de salto, con elementos livianos y en aparatos. Entre los 8 y los 11 años las niñas sufren un vigoroso aumento de la fuerza de salto (aproximadamente 20 % en el ejercicio de salto en largo sin impulso). Los varones aumentan relativamente poco su fuerza rápida (8-9 %) en esta etapa, pero reciben un vigoroso empujón en su fuerza de salto entre los 13 y 14 años (Z. Kuznezowa) Paulatinamente los alumnos deben acostumbrarse a realizar ejercitaciones estáticas para el desarrollo y mantenimiento de la postura corporal. Entre los 14 y los 15 aparecen zonas de osificación entre los discos epifisarios y en los discos intervertebrales. Antes de los 16, un trabajo de fuerza excesivo puede actuar negativamente sobre el proceso de osificación, llevando a un enlentecimiento del crecimiento de la diáfisis del hueso (Kurats Chensko –Egolinskij)

Aparato de apoyo y de movimiento

Es aconsejable tener en cuenta las siguientes particularidades :

- Entre los 8 y 9 años, la columna alcanza su mayor movilidad
- Entre los 9 y 11 años, se completa la osificación de las falanges de los dedos
- Entre los 10 y 25 años se completa la osificación de clavícula, omóplato, brazo y antebrazo.
- Entre 13 y 17 años en niñas y 15 y 21 años en los varones, se osifican los dedos de los pies
- Entre los 14 y los 19 en las niñas y 17 y 21 en varones se osifican los huesos medios de los pies.

En la hora de educación física estas particularidades del aparato de apoyo deben ser tenidas en cuenta, como así también en el entrenamiento, ya que fuertes golpes en el aprendizaje de los saltos, por ejemplo, o las cargas desparejas sobre las piernas pueden producir desviaciones del hueso de la cadera, originando un crecimiento defectuoso. Las sobrecargas altas sobre las extremidades, durante la edad de crecimiento, pueden llevar al pie plano.

Fuerza rápida

La fuerza rápida crece en forma irregular entre distintas edades y sexos. Se deberá tener en cuenta que :

- Entre los 9 y 10 años (niñas) se produce un crecimiento vigoroso de la fuerza rápida.
- Entre los 11 y 15 años (niñas) el crecimiento de Fuerza rápida es insignificante.
- Entre los 14 y 15 años (varones) mejora el rendimiento en largo sin impulso.
- Entre 13 y 14 años la prueba de salto en largo sin impulso mejora sin entrenamiento especial. El crecimiento posterior es insignificante.

- Entre los 13 y 14 años la orientación especial alcanza un alto grado de completamiento (diferenciación de la amplitud de movimiento , exactitud de los saltos , etc.)
- Entre los 13 y 15 años (niñas) y entre los 15 y los 17 (varones) la fuerza rápida no sigue mejorando significativamente sin un entrenamiento especial .

Prof. Mariano Giraldes (Arg.) - "Didáctica de una cultura de lo corporal" – 1994

La fuerza en los niños de 2 a 5 años

¿ Qué es lo que se sabe?

Que la proporción muscular en el volumen total del cuerpo del niño pequeño es más reducida que en los adultos , mostrando proporciones totalmente diferentes . Además , el peso corporal aumenta unos 10-15 kg. en el transcurso del segundo y tercer año de vida . El crecimiento muscular , por el contrario , no se realiza tan velozmente , lo cual tiene como consecuencia una proporción relativamente desfavorable entre la fuerza y la carga corporal del niño.

Si se observa el juego de los niños se verá que carece casi totalmente de actividades de fuerza . En consecuencia faltan los estímulos de desarrollo correspondientes .

La fuerza en los niños de 5 a 7 años

El desarrollo de la fuerza se produce en forma relativamente lenta en edad escolar inicial. Las diferencias específicas entre varones y mujeres son muy pequeñas y el poco aumento afecta sobre todo a aquellos grupos musculares que participan relativamente poco en los juegos y los gestos de la motricidad cotidiana. Así , progresa poco la fuerza de los brazos , pero el desarrollo de la fuerza en las extremidades inferiores es considerablemente mayor.

La fuerza en los niños de 10 a 13 años y las niñas de 10 a 12 años

Mejoran tanto la fuerza máxima como la fuerza rápida . El transcurso de las curvas de los valores promedio demuestran un aumento anual continuo y creciente para los niños en la edad escolar avanzada , con respecto a los primeros años escolares. Las diferencias sexuales muestran valores apenas más bajos en las niñas y en algunos casos hasta se constata una tendencia a acercarse a los valores de los varones .

Debido al aumento permanente de la fuerza , mejora la relación peso corporal – fuerza . Esto es especialmente significativo en el caso de la fuerza de apoyo de brazos , si bien ésta todavía no alcanza niveles totalmente satisfactorios en ninguno de los dos sexos. Por el contrario , la fuerza de piernas (fuerza máxima y fuerza rápida) , está mucho mejor desarrollada , lo cual se demuestra en los buenos rendimientos en las carreras de velocidad y en los saltos en largo , en alto y sobre cajón.

La capacidad de rendimiento en las pruebas de fuerza – resistencia no es satisfactoria , pero con una ejercitación sistemática se pueden lograr resultados extraordinarios (como lo prueban las experiencias de Knappe , Mohns y Peters , 1968)

El desarrollo de fuerza muscular , el peso y el peso muscular en relación a la edad en hombres / mujeres

Edad (años)	Peso corp.(Kg)	Peso muscular		Fuerza musc. Mano (kg)	Dinamómetro Tronco (kg.)
		% peso corp.	Kg.		
8	25.5	27.2	6.95	17.5	35
12	35.0	29.4	9.50	25.2	52
15	45.0	32.6	14.65	36.4	92
18	57.0	44.2	25.20	44.1	125
Adultos	64.0	41.8	26.80	49.3	155

A partir de la doble línea el peso muscular alcanza un 40 % del peso corporal. A partir de ese momento puede comenzarse un entrenamiento más sistemático . La tabla se refiere a sujetos no activos deportivamente . El joven deportista alcanza más velozmente esa proporción del 40 % del peso muscular en relación al peso corporal total . Hasta los 15 años se desarrollará – a través del entrenamiento- la fuerza veloz . Después de esa edad se pasará a la formación de la fuerza muscular de base o fuerza lenta . (También llamada fuerza máxima o absoluta).

La Velocidad. Pruebas aplicables en Educación Secundaria. Grado de utilización del profesorado

[Emilio J. Martínez López](#)

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 57 - Febrero de 2003

2 / 2

Son muchas las pruebas que requieren la utilización de un material preciso y caro, sin embargo se han eliminado de nuestro listado. La razón, creemos que debe ser concluyente, y es que, aunque están recomendadas por su gran fiabilidad por multitud de autores, su aplicación es inviable, sencillamente porque los centros educativos actuales no disponen de esta dotación para impartir clases.

Para obtener la información de los docentes se ha elaborado un cuestionario en el cual incluía el nombre de cada prueba acompañada en muchos casos de su dibujo. Durante la encuesta, el profesor sólo puede marcar sobre aquellas pruebas que utiliza de una forma habitual.

El cuestionario se ha pasado a un total de 159 profesores de educación secundaria. En cada ejemplar se especifica características del tipo de centro (público o privado), sexo (masculino femenino) y edad de los profesores encuestados.

Resultados generales

Debido a la gran extensión que ocuparía un análisis mas detallado, se expone a continuación resultados generales que cuantifican el grado de utilización, por parte del profesorado, de cada una de las pruebas seleccionadas en la primera fase de nuestro trabajo.

Se presenta una tabla con frecuencia y porcentaje representativo de cada prueba, asimismo junto a algunos cuadros se incluye el dibujo correspondiente, esta información adicional creemos que es indispensable para la comprensión del lector. Por otra parte, parece serio y recomendable ofrecer, en el resultado estadístico, la misma información visual que han tenido los encuestados.

Cualidad física: Velocidad.

1] Prueba de velocidad de 10 * 5 m.

	Frecuencia	Porcentaje
SI	88	55,3
NO	71	44,7
Total	159	100,0



2] Prueba de sprint de 20 m.

	Frecuencia	Porcentaje
SI	47	29,6
NO	112	70,4
Total	159	100,0



3] Carrera de 30 metros con salida de pié

	Frecuencia	Porcentaje
SI	41	25,8
NO	118	74,2
Total	159	100,0



4] Carrera de 30 metros con salida lanzada

	Frecuencia	Porcentaje
SI	20	12,6
NO	139	87,4
Total	159	100,0



5] Prueba de carreras de distancias de 40-50-60 metros

	Frecuencia	Porcentaje
SI	39	24,5
NO	120	75,5
Total	159	100,0



6] Carrera de 150 y 300 m.

	Frecuencia	Porcentaje
SI	15	9,4
NO	144	90,6
Total	159	100,0



7] Carrera de ida y vuelta de 7 * 30 m.

	Frecuencia	Porcentaje
SI	3	1,9
NO	156	98,1
Total	159	100,0



8] Prueba japonesa en pista de voleibol

	Frecuencia	Porcentaje
NO	159	100,0



9) Prueba de skipping

	Frecuencia	Porcentaje
SI	8	5,0
NO	151	95,0
Total	159	100,0



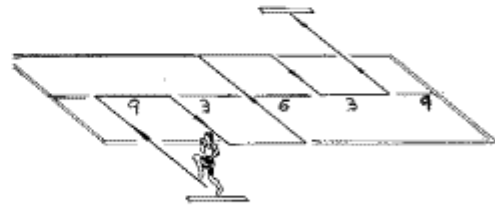
10) Prueba de skipping con una sola pierna

	Frecuencia	Porcentaje
SI	1	,6
NO	158	99,4
Total	159	100,0



11) Prueba de 9-3-6-3-9

	Frecuencia	Porcentaje
SI	1	,6
NO	158	99,4
Total	159	100,0



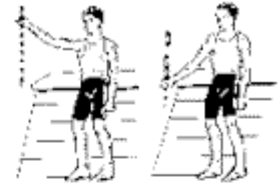
12) Prueba de recogida de pica

	Frecuencia	Porcentaje
SI	11	6,9
NO	148	93,1
Total	159	100,0



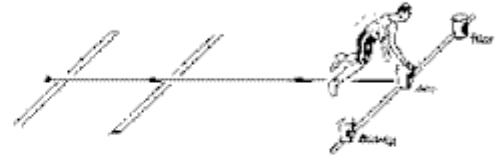
13] Prueba de soltar y coger una pica

	Frecuencia	Porcentaje
SI	3	5,0
NO	151	95,0
Total	159	100,0



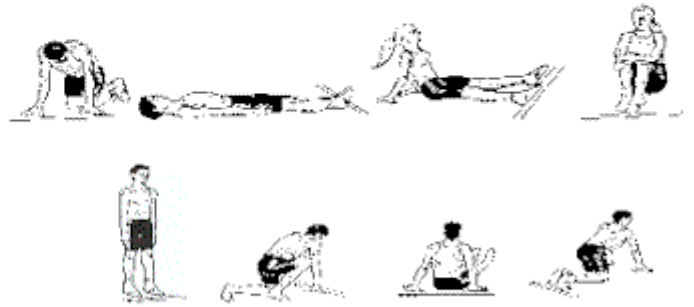
14] Test de velocidad de reacción de Litwin

	Frecuencia	Porcentaje
SI	9	5,7
NO	150	94,3
Total	159	100,0



15] Bateria de salidas

	Frecuencia	Porcentaje
SI	10	6,3
NO	149	93,7
Total	159	100,0



16] Tapping - test con los brazos

	Frecuencia	Porcentaje
SI	26	16,4
NO	133	83,6
Total	159	100,0



17] Tapping con ambas piernas

	Frecuencia	Porcentaje
SI	2	1,3
NO	157	98,7
Total	159	100,0



18] Variante: Tapping con una sola pierna

	Frecuencia	Porcentaje
NO	159	100,0



19] Tapping con frecuencia de pies sobre escalón

	Frecuencia	Porcentaje
NO	159	100,0

20] Giro de piernas juntas y extendidas desde sentado

	Frecuencia	Porcentaje
SI	2	1,3
NO	157	98,7
Total	159	100,0



21] Prueba de flexión y extensión de codo

	Frecuencia	Porcentaje
SI	1	,6
NO	158	99,4
Total	159	100,0



22] Prueba de circunducción de piernas

	Frecuencia	Porcentaje
SI	1	,6
NO	158	99,4
Total	159	100,0



23] Prueba de circunducción de brazo

	Frecuencia	Porcentaje
SI	2	1,3
NO	157	98,7
Total	159	100,0



Conclusiones

El profesorado de educación física coincide en aplicar mayoritariamente (55,3%) la prueba de velocidad de 10 * 5 metros. Probablemente ha sido decisiva la influencia de la Batería Eurofit. Seguidamente, los tests más aplicados corresponden a distancias cortas:

- Prueba de sprint de 20 metros (29,6%).
- Carrera de 30 metros con salida de pie (25,8%).
- Prueba de carreras de distancias de 40 - 50 - 60 metros (24,5).

Las pruebas de carreras superiores a los 60 metros (150 - 300 metros), apenas son puestas en practica por el 9% de los docentes.

La velocidad de movimiento de brazos es evaluada mayoritariamente mediante la prueba Tapping - test con brazos de Eurofit (16,4%); el resto de las pruebas para valorar la velocidad segmentaria sólo es aplicado por el 2% de los profesores.

Los tests de aptitud física encaminados a medir la velocidad de reacción del individuo, como salidas cortas (mediante baterías de salidas) se utilizan en pocas ocasiones (6,3%). Aquellas que implican recogida de bastón se encuentran en torno a un 6% de aplicación por parte del profesorado.

El 50% de las pruebas seleccionadas no sobrepasan el 5% de aplicación durante las clases de educación física, esta estadística podría permitirnos reflexionar sobre su escaso uso, evidenciando aspectos directamente relacionados como un bajo conocimiento de las pruebas y/o una ideología dispar sobre la idoneidad, en la aplicación de las mismas, durante la educación secundaria.

Entrenamiento mental en patinadores escolares: su influencia en el mejoramiento del rendimiento físico

Lic. Helda Rangel Sánchez*, **Lic. Misael González Rodríguez****
Msc. Carlos Sebrango Rodríguez***

*Psicóloga Especialista de la Actividad física y el Deporte (Colombia)

**Profesor Principal de la Disciplina Psicología del Deporte Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (Cuba)

*** Prof. Asistente. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (Cuba)

Dentro del área del deporte, cabe destacar, que un aspecto motivo de estudio en la actualidad, es la enseñanza y perfeccionamiento de habilidades psicológicas, durante la fase de preparación, atendiendo a que este contenido, forma parte destacable dentro del proceso de entrenamiento psicológica del deportista. Para conocer el nivel de desarrollo e influencias de técnicas como la visualización y relajación hemos considerado la realización de un estudio experimental en forma de ejercicios psicológicos, Los datos fueron tratados usando el paquete estadístico SPSS (v. 10). Los análisis y discusión de los resultados estiman los diferentes criterios psicológicos obtenidos como resultados del experimento en particular, así como también se valoraran las principales tendencias del desarrollo de los cualidades físicas en los patinadores sujetos de investigación. Las conclusiones destacan como las técnicas de visualización y relajación mejoran la organización psicológica a un nivel mental y físico del deportista.

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 56 - Enero de 2003

1 / 1

Introducción: descripción de la demanda psicológica inicial y del grupo de investigación

La obtención de buenos resultados a partir de la planificación y dirección de la preparación de un deportista depende no solamente del entrenamiento físico, técnico, táctico o estratégico que se tenga, sino también, y de manera primordial, de la adecuada actitud mental que posibilite la optima disposición para los entrenamientos y competencias. Es así como desde la Psicología Deportiva se ponen en consecuencia de la personalidad y características de la actividad una serie de herramientas para garantizar que los deportistas alcancen el máximo de rendimiento.

Descripción de la demanda psicológica inicial

La demanda de intervención psicológica se realiza en la Escuela de Iniciación Deportiva "Lino Salabarría Pupo" a través del jefe de colectivo técnico de patinadores, precisamente la misma se efectuó en el momento de inicio de la preparación física general, ya que según el análisis del macrociclo anterior se señalaba la pobre preparación de las capacidades físicas: velocidad de reacción, resistencia aeróbica y resistencia a la velocidad, que presentaron los deportistas.

En este sentido pudimos constatar con los niños diferentes manifestaban, entre las que se destacaron un bajo rendimiento en los ejercicios que se orientan para soportar las voluminosas cargas de entrenamientos de este periodo de preparación, encontrándose una meseta en los tiempos y las marcas personales.

Por ello los entrenadores desean que los atletas logren mejorar los indicadores físicos antes señalados, alcanzados las marcas y tiempos que deben desarrollar para la etapa de preparación física general, como base de la etapa competitiva y arribar a nuevas técnicas que le permitan a los deportistas encontrar su mejor desarrollo personal.

Evaluación de las capacidades físicas y necesidades psicológicas de los deportistas

Evaluación de las capacidades físicas

Con estas evaluaciones se pudo contratar en el momento de inicio de la preparación como se encontraban los deportistas, y a partir de aquí poder establecer una mejor homogenización de las muestras para el experimento investigativo.

Evaluación de las necesidades psicológicas

Con este diagnóstico se persiguió conocer las problemáticas psicológicas que interfieren en el rendimiento óptimo de estos deportistas y a partir de este resultado definir el programa de ENTRENAMIENTO PSICOLÓGICO, en cuanto a los objetivos que se establecieron para su participación en los juegos escolares del curso 2001-2002

Objetivos de la investigación

Objetivo General

¿Qué investigamos?

Determinar si las técnicas psicológicas de visualización y relajación inducida por la palabra mejoran el rendimiento deportivo físico de los patinadores maestreados.

¿Cómo realizaremos la investigación?

Comparando las mediciones de pre - tes y pos - tes, del rendimiento físico.

¿Para qué llevaremos a cabo la investigación?

Aportar elementos metodológicos para el entrenamiento psicológico de los patinadores durante la iniciación deportiva.

Descripción de grupo investigativo

Marco muestral

Como marco para seleccionar los deportistas sujetos de investigación a medir entre las edades de 9 y 14 años de edad se emplea el costo físico del atleta durante su participación en los entrenamientos deportivos.

Muestra

El tipo de muestra es probabilística aleatorizada dentro del cual se seleccionó dos grupos de 6 niños cada uno para establecer el grupo control y el grupo experimental.

Instrumentalización

Los instrumentos utilizados en la investigación, test físicos, que demuestran el rendimiento en la *velocidad de reacción*, *resistencia aeróbica* y *resistencia a la velocidad*, de este grupo humano.

Procedimientos investigativo

Para la solución creativa de problemas.

En la primera línea se evalúa individualmente a todos los deportistas, seguidamente el grupo experimental fue sometido al entrenamiento psicológico de visualización y relajación inducida mediante la palabra a continuación, se vuelve a establecer el experimento pedagógico, midiendo a los dos grupos (Experimental y Control). Se trata de recabar toda la información posible, de modo evaluativo, para realizar luego una buena estrategia de cambio y análisis del experimento.

Programa de intervención psicológica

La experiencia se desarrolló durante ocho meses. Curso Escolar 2002-2003, las técnicas empleadas, tanto al colectivo de sujetos de investigación como individualmente, para el grupo experimental, se describen genéricamente en el esquema del PLAN DE ENTRENAMIENTO PSICOLOGICO, donde se especifican de forma horizontal la fecha de realización de la etapa de entrenamiento psicológico, el número de atletas participantes, la frecuencia de trabajo, el contenido psicológico tratado, las técnicas de intervención y el tiempo de trabajo por sesión de entrenamiento.

Objetivos

El objetivo del PLAN DE PREPARACIÓN PSICOLÓGICA, global sería que los noveles deportistas mantenga la naturaleza su desarrollo personal, y a partir de aquí orientar en proceso de entrenamiento psicológico, la mejora de sus cualidades físicas *velocidad de reacción, resistencia aeróbica y resistencia a la velocidad* actual. Esta definición permite ir adaptando los objetivos subsiguientes a la evolución de las capacidades físicas: Para ello nos orientamos en:

1. Promover una evaluación objetiva y progresiva de la situación y de los recursos para hacerle frente.
2. Favorecer la movilización de los recursos personales y sociales que resulten más eficaces al momento
3. Fomentar actuaciones que promuevan el bienestar físico, psíquico y social.

Técnicas de intervención

- Como paso previo, fue necesario establecer una relación de empatía que sirviera de contención y apoyo emocional con cada atleta en particular y específicamente en el grupo experimental.
- Recoger información que nos permitiera diseñar la intervención adaptada a las características concretas del grupo de atletas y el contexto organizacional.
- Explicar, modelar o fomentar las estrategias de autoeducación de la técnicas de visualización y relajación, como:
 1. Búsqueda progresiva de información mediante una comunicación eficaz con el grupo de deportistas.
 2. Métodos de control mental

Esta intervención, formó parte de la planificación y dirección de la preparación general de estos deportistas, y se complementó con el trabajo individual del propio equipo, tanto a nivel de formación como de contención y apoyo emocional, junto a programas de sensibilización y concienciación en la Escuela de Iniciación Deportiva, y entorno social de la familia.

El entrenamiento psicológico en el colectivo de atletas se inició el 8 de octubre del 2001, iniciándose el trabajo individual el 21 de octubre, ejecutándose las siguientes etapas.

- ETAPA 1, del 8 - 9 - 2001, donde se enfrentó la discusión y análisis del PLAN DE ENTRENAMIENTO PSICOLOGICO, con el colectivo de atletas y entrenadores, desde este momento se procedió con un diagnostico medico - psicológico, de esta forma se establecieron los controles para el GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL, que posibilitaron conocer los estados de velocidad de reacción, resistencia aeróbica y resistencia a la velocidad, así como el psicodianoóstico en cada deportista sujeto de investigación.
- **ETAPA 2**, [dos microciclos de duración], del 15 al 26 de octubre del 2001, se ejecutaron 6 sesiones de ENTRENAMIENTO PSICOLOGICO, en el colectivo del grupo experimental, 3 por semanas, de 30 minutos por sesión. Dirigiéndose la actividad a la enseñanza de las generalidades de las técnicas del control mental, a través del entrenamiento y adquisición de habilidades psicológicas visualización y relajación.
- **ETAPA 3**, [cinco microciclos de duración], del 29 de octubre al 30 de noviembre del 2001, se incorporan dos técnicas en el ENTRENAMIENTO PSICOLÓGICO aplicado al grupo experimental, que comprendió 15 sesiones, tres por cada microciclos de preparación, de treinta minutos de duración.
- **ETAPA 4**, [seis microciclos de duración] del 3 de diciembre del 2001 al 11 de enero del 2002, al se incluyen dos técnicas en el entrenamiento psicológico del grupo experimental, consolidando las habilidades psicológicas aprendidas, efectuándose 18 sesiones, tres por cada microciclos de preparación, de treinta minutos de duración en el grupo sujeto de investigación.
- **ETAPA 5**, [dos microciclos de duración] del 14 al 25 de enero del 2002, se prosiguió trabajando en el grupo experimental, ejecutándose seis sesiones, tres por cada microciclos de preparación, de treinta minutos de duración en el grupo sujeto de investigación.
- **ETAPA 6**, [dos microciclos de duración], del 28 de enero al 8 de febrero del 2002, se estableció un control de las técnicas psicológicas aplicadas, con el objetivo de seleccionar las que se orientarían para el trabajo individual. Se desarrollaron cinco sesiones, en la primera semana dos y en la siguiente tres, de treinta minutos de duración en el grupo sujeto de investigación.
- **ETAPA 7**, [dos microciclos de duración], del 11 al 22 de febrero del 2002, se mantuvo el entrenamiento psicológico en el grupo experimental, así como el trabajo individual, incorporándose una técnica psicológica específica para el entrenamiento individual, desarrollándose seis sesiones, de treinta minutos de duración en el grupo sujeto de investigación.

Esquema simplificado del entrenamiento psicológico individual

FECHA	NRO. DE ATLETAS	FRECUENCIA DE TRABAJO	TECNICAS APLICADAS	TIEMPO DE ENTREN
ETAPA 2. 15-10-01 26-10-01	N = 7 deportistas.	3 por microciclos de entrenamiento	ENFOQUE INSTRUCCIONAL ESTA ETAPA SE DEDICA AL ENTRENAMIENTO Y ADQUISICIÓN DE HABILIDADES PSICOLÓGICAS Se desarrollo primeramente el desarrollo de las técnicas de respiración profunda y completa. Relación de la visualización y relajación con la velocidad de reacción, resistencia aeróbica y resistencia a la velocidad.	30 minutos
ETASPA 3 29-10-01 30-11-01	N = 7 deportistas	3 por microciclos de entrenamiento	MEJORA VELOCIDAD DE REACCIÓN Consolidar las habilidades psicológicas aprendidas sobre la: Relajación dinámica Relajación progresiva. Relajación por evocación. Visualización general. Visualización específica con los indicadores psicológicos de la velocidad de reacción	30 minutos
ETASPA 4 3-12-01 11-1-02	N = 7 deportistas	3 por microciclos de entrenamiento	MEJORA RESISTENCIA AERÓBICA Relajación dinámica Relajación progresiva. Visualización general. Visualización específica con los indicadores psicológicos de la resistencia.	30 minutos
ETASPA 5 14-1-02 25-1-02	N = 7 deportistas	3 por microciclos de entrenamiento	MEJORA RESISTENCIA A LA VELOCIDAD Relajación dinámica Relajación progresiva. Visualización general. Visualización específica con los indicadores psicológicos de la resistencia a la velocidad	30 minutos

Finalmente, se empezó a trabajar con las técnicas de intervención psicológicas desde un principio ordenando el entrenamiento de lo más sencillo a lo más complejo y aplicando las habilidades aprendidas a las situaciones de las demandas en el trabajo de *velocidad de reacción, resistencia aeróbica y resistencia a la velocidad.*

Estructura

Plan de entrenamiento psicológico

Objetivo para esta variable. Se oriento el trabajo a mejorar la acción de respuesta anticipada en los Deportistas.

Velocidad de reacción

NO. ATLETAS	FRECUENC.	CONTENIDO PSICOLÓGICO	TAREAS PARCIALES	TECNICAS DE INFLUENCIA	T. DE ENTR.
7	3 semanal 6 sesiones	<ul style="list-style-type: none"> • Periodo preliminar de reacción. • Periodo central u oculto de la reacción. • Periodo de efecto de la reacción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los diferentes niveles de velocidad de reacción en los patinadores, a través del análisis del lapso de tiempo que va desde una señal preliminar hasta la señal ejecutora. • Desarrollar capacidad para mejorar el momento sensorial del periodo oculto de reacción, dirigiendo la atención a la habilidad de percepción del estímulo de la señal para la acción. • Desarrollar capacidad para mejorar el momento asociativo dirigiendo la influencia psicológica y al mejoramiento del nivel de conscientización del estímulo percibido. • Desarrollar capacidad para mejorar el momento del impulso motor percibiendo la participación de las estructuras musculares que definan la calidad del ejercicio. • Desarrollar capacidad para mejorar el momento de comienzo del movimiento de respuesta. <p>El atleta comparará la ejecución con el patrón mental prefijado de cada estructura técnica, en correspondencia con la rapidez, y economía de la acción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Respiración • Relajación progresiva. 	30'

Estructura plan de entrenamiento psicológico

Objetivo para esta variable. El objetivo del entrenamiento esta dirigido a mejorar la capacidad orgánica, el sistema respiratorio, el consumo de oxígeno (su sistema de absorción y utilización).

Resistencia aeróbica

NO. ATLETAS	FRECUENC.	CONTENIDO PSICOLÓGICO	TAREAS PARCIALES	TECNICAS DE INFLUENCIA	T. DE ENTR.
7	3 semanal	Autocontrol de pensamientos negativos durante la carrera.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los diferentes niveles de duración y tiempo de realización de ejercicios aeróbicos en los patinadores, a través del análisis del lapso de tiempo que va desde una señal preliminar hasta la finalización de las actividades para el desarrollo de esta cualidad física. • Dirigir la atención a las particularidades de la conscientización de las cualidades de regulación voluntaria de su manifestación. • Necesidad de conscientizar la estructura psicológica de la resistencia aeróbica, sobre trabajos dinámicos con aumento paulatino de a velocidad y frecuencia de los pasos, en los patinadores. • Orientar estímulos internos que eleven la capacidad física general de trabajo como AUTOORDENES DADA ASI MISMO. [puedo y debo] • Repasar mentalmente la prueba antes de ejecutarla. • Repasar mentalmente una habilidad intentando buscar los errores de ejecución. • Revisar mentalmente el modo de ejecución del contrario e imaginarse las posibilidades de aplicación de una nueva táctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Relajación dinámica. • Visualización. • Estrategia cognitiva. • Motivación. • Atención concentrada. 	

Estructura

Plan de entrenamiento psicológico

Resistencia a la velocidad

NO. ATLETAS	FRECUENC.	CONTENIDO PSICOLÓGICO	TAREAS PARCIALES	TECNICAS DE INFLUENCIA	T. DE ENTR.
7	3 semanal		<ul style="list-style-type: none">• Identificar los diferentes niveles de duración y tiempo de realización de resistencia en los patinadores, a través del análisis del lapso de tiempo que va desde una señal preliminar hasta la finalización de las actividades para el desarrollo de la resistencia a la velocidad.• Ser capaces de identificar los diferentes niveles de este continuun visualización - resistencia a la velocidad.• Ser capaces de identificar los diferentes niveles de este continuun relajación - resistencia a la velocidad.• Lograr que el atleta sea consciente de que su proceso mental es una manifestación de su conducta resistente y que es manipulable a través de un entrenamiento.• Repasar mentalmente la carrera antes de ejecutarla.• Repasar mentalmente una habilidad técnicas intentando buscar los errores de ejecución.	<ul style="list-style-type: none">• Relajación progresiva, resumida analítica y por evocación.• Respiración profunda y completa.	30'

Análisis de los resultados

Todo informe científico exige de su carácter sistémico para satisfacer la ética que le viene al saber o al conocimiento que traspasa la palestra o producción científica que el hombre genera, para el caso que nos ocupa esta modesta investigación no esta exento de ello por cuanto por su carácter humanista, es un tema que exige de ser muy enojoso pero a la vez poco estudiado por la comunidad científica ante la demanda, que enfrentan los sistemas actuales del entrenamiento deportivo y la diversidad de particularidades bio-psico-social estimula arribar a soluciones como las que nos proponemos en este proyecto.

Cuando se observa la distribución de los resultados según el análisis de la media, desviación típica y coeficiente de variación para el grupo control en el momento antes de la aplicación de la variable dependiente encontramos como los resultados numéricos evidencian en sentido general homogeneidad, teniendo en cuenta la comparación entre los momentos diseñados en el experimentos, es decir, PRE-TEST y POST-TEST esto se demuestra numéricamente cuando entre los valores medios para el caso de la variable velocidad de reacción encontramos la relación (2.7867- 2.9467), en la resistencia aeróbica se observa (2768.33 - 2669.17) y la resistencia a la velocidad arroja (45.2283 - 40.3617). Esta situación que describe en el experimento nos adscribe a los planeamientos del eminente científico Russell 1989 cuando consideró que en los diseños experimentales su primera fase debe expresarse una adecuada similitud entre los valores numéricos y análisis de contenidos que despiden el experimento.

En la tabla # 2, se observa la distribución de los resultados según el análisis de los valores medios donde se puede destacar como damos cumplimiento a los principios y diseño experimental dentro de la investigación, ya que los valores obtenidos permitieron concretar cómo la primera fase

de la investigación cumplió su carácter sistémico y ético, por ello al comparar los datos se observan las relaciones y cito: velocidad de reacción (2.8567 - 2.6233), resistencia aeróbica (2888.5 - 2919.17) y la resistencia aeróbica (44.2933 - 33.7717), a modo de conclusión parcial se infiere de este resultado la calidad del proceso investigativo para la primera fase que diseñamos, donde se ha estado aplicando la variable independiente. Cuando comparamos los momentos de PRE - TEST con el POST - TEST, se observa en los valores numéricos la siguiente relaciones, con respecto al grupo experimental, para la velocidad de reacción momento antes y después (2.8587 - 2.6233), demostrándose así el mejoramiento de esta capacidad producto del entrenamiento psicológico, en cuanto a la resistencia aeróbica se observa la siguiente relación (2888.5 - 2919.67), en este sentido se logro mejorar la capacidad física como consecuencia de la variable independiente y el control de las variables ajenas. Para la resistencia de la velocidad momentos antes y después se destacan las siguientes relación (44.2933 - 33.7717), con estos resultados que anteriormente describimos es de suponer que el entrenamiento de visualización y relajación inducida a través de la palabra provoco un efecto positivo en la variable Velocidad de Reacción (2334 segundos) o sea disminuyó, en la resistencia aeróbica aumentó la cantidad de Kilómetros recorridos (30.67 Kilómetros) y en la Resistencia de la Velocidad mejoró (10.5216 segundos).

En la tabla # 3 se percibe la distribución de los resultados según la diferencia significativa entre los momentos PRE-TEST y POST-TEST. En este sentido cuando se compara la variable Velocidad de Reacción en sus momento antes y después (0.394 - 0.026), la Resistencia Aeróbica (0.240 - 0.015) y la Resistencia a la Velocidad (0.485 - 0.009), en todos los casos se puede apreciar que en los momentos iniciales no existe diferencia significativa ya que los valores obtenidos en la significación de la prueba realizada excedieron los 0.05, estos resultados que inicialmente arroja la investigación corroboran lo planteado por Wactzon 1984 cuando consideró que en la primera fase de un estudio experimental los momentos antes de introducir la variable independiente no debe existir entre las variables de objeto de estudio, existiendo entre ellos gran homogeneidad, siendo completamente diferente en el momento final porque en todos lo resultados se aprecia que están por debajo de 0.05 por lo tanto podemos afirmar que existe diferencia significativa entre ellos.

Conclusiones

1. Después de haber analizado las diferentes literaturas consultadas y el trabajo experimental diseñado para el estudio en cuestión, nos encontramos en condición de fundamentar a partir de los análisis matemáticos - estadísticos, los análisis de contenido, en tal sentido hemos considerado las siguientes conclusiones.
 - Las técnicas psicológicas de visualización y relajación inducida por la palabra mejoran el rendimiento deportivo
 - Los resultados reflejan la necesidad de los entrenadores de la EIDE Provincial, de adoptar un programa de entrenamiento Psicológico
 - Las técnicas psicológicas aplicadas mejoran significativamente la Velocidad de Reacción, Resistencia Aerobia, Resistencia a la Velocidad.
 - El cumplimiento de estos elementos proporcionará mejorías en las áreas.
 - Mejorará las capacidades físicas.
 - Mejorará la estabilidad de los procesos psicológicos.
 - Mejora del rendimiento psicológico.
2. Consideramos que en los entrenamientos físicos del patinador durante la iniciación deportiva, se debe orientar el desarrollo del potencial de poder de la mente, con el cual el niño participa en el desarrollo de sus capacidades condicionales, pero no estamos verdaderamente convencidos de tenerlo y como debemos de trabajar la preparación psicológica en este sentido, el verdadero reto es lograr que el novel deportista se pueda conquistar a el mismos, vencer sus debilidades, pasiones, instintos primarios, y conocer verdaderamente su interior. Hay que cultivarlo,

fortalecerlo, disciplinarlo, esto requiere de técnicas, de relajación, visualización, constancia, ejercicio y voluntad.

Recomendaciones

- Introducir las técnicas Psicológicas en la preparación de los deportistas
- Descubrir los efectos Psicológicos en otras áreas de la personalidad del deportista
- Proponer el estudio para la recuperación de los deportistas después del entrenamiento.
- Buscar implementar las técnicas psicológicas a nivel regional y nacional.

INSTRUMENTO

PRE-TEST

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO FEBRERO 16/2002 AVE LOS MARTIRES SANCTI SPIRITUS

HORA: 6:00 PM ESCENARIO PISTA DE RUTA

NOMBRE	EDAD	VELOCIDAD DE REACCION	RESISTENCIA AERÒBIA	RESISTENCIA A LA VELOCIDAD
		10 MTS (Patines) TIEMPO (seg.)	6 MIN (Patines) DISTANCIA (Km.)	25 *7 Tenis TIEMPO (seg.)
GRUPO CONTROL				
<i>Lemier Consuegra Rguez</i>	13	2.87	2750	46.5
<i>Mónica Caballero Alba</i>	12	2.47	2850	43.89
<i>Duani Rodríguez Ortiz</i>	12	2.96	2675	44.8
<i>Mirequis Lizano Pérez</i>	11	2.96	3085	41.40
<i>Lisyanet García López</i>	9	2.47	2825	46.65
<i>Maikel Pérez Rodríguez</i>	9	2.99	2425	48.13
GRUPO EXPERIMENTAL				
<i>Oliver Fernández Lorenzo</i>	13	2.99	2825	45.71
<i>Marlie Muñoz López</i>	11	3.11	2510	45.24
<i>José A Águila Brito</i>	14	2.63	3150	41.2
<i>José Luis García Rivero</i>	11	2.66	2910	43.12
<i>Manuel Estrada Jiménez</i>	10	2.75	2976	43.26
<i>Rodney Martínez Nbrales</i>	11	3.00	2960	47.23

POST-TEST

REGISTRO DE EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO FEBRERO 16/2002 AVE LOS MARTIRES SANCTI SPIRITUS

HORA: 6:00 PM ESCENARIO PISTA DE RUTA

NOMBRE	EDAD	VELOCIDAD DE REACCION	RESISTENCIA AERÓBICA	RESISTENCIA A LA VELOCIDAD
		10 MTS (Patines) TIEMPO (seg.)	6 MIN (Patines) DISTANCIA (Km.)	25*7 Tennis TIEMPO (seg.)
GRUPO CONTROL				
Lemier Consuegra Rguez	13	2.87	2750	43.13
Mónica Caballero Alba	12	2.89	2750	42.44
Duani Rodríguez Ortiz	12	2.96	2675	40.02
Mirequis Lizano Pérez	11	2.96	2665	39.02
Lisyanet García López	9	3.01	2750	43.13
Maikel Pérez Rodríguez	9	2.99	2425	34.43
GRUPO EXPERIMENTAL				
Oliver Fernández Lorenzo	13	2.73	2750	33.13
Marlie Muñoz López	11	2.9	2750	34.91
José A Aguila Brito	14	2.22	3025	31.25
José Luis García Rivero	11	2.55	3000	33.16
Manuel Estrada Jiménez	10	2.42	3030	31.74
Rodney Martínez Morales	11	2.92	2960	38.44

Tabla 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGUN EL ANÁLISIS DE LA MEDIA, DESVIACIÓN TIPICA Y COEFICIENTE DE VARIACION
GRUPO CONTROL

PRETEST			
VARIABLE	MEDIA	DESV. TIPICA	COEF. VARIAC (%)
Veloc Reacc	2.7867	0.2486	8.92
Resist Aerobia	2768.33	217.75	7.87
Resist Veloc	45.2283	2.3954	5.30
POST-TEST			
Veloc Reacc	2.9467	0.0554	1.88
Resist Aerobia	2669.17	125.91	4.72
Resist Veloc	40.3617	3.3689	8.35

TABLA 2
DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGUN EL ANÁLISIS DE LA MEDIA, DESVIACIÓN TIPICA Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN
GRUPO EXPERIMENTAL

PRE-TEST			
VARIABLE	MEDIA	DESV TIPICA	COEF VARIAC (%)
Veloc Reacc	2.8567	0.202	7.07
Resist Aerobia	2888.5	213.97	7.41
Resist Veloc	44.2933	2.1698	4.90
POST TEST			
Veloc Reacc	2.6233	0.2776	10.58
Resist Aerobia	2919.17	133.36	4.57
Resist Veloc	33.7717	2.6215	7.76

TABLA 3
DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS SEGUN EL ANÁLISIS DE LA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE LOS MOMENTOS PRE-TEST Y POST-TEST

EIDE "Lino Salabarría Pupo"
CURSO 2001-2002

PRE-TEST

VARIABLE	VELOC REACC	RESIST AEROBIA	RESIST VELOC
U Mann-Whitney	12,500	10,500	13,000
Sig Exacta	0,394	0,240	0,485

POST TEST

VARIABLE	VELOC REACC	RESIST AEROBIA	RESIST VELOC
U Mann-Whitney	4,000	3,000	2,000
Sig Exacta	0,026	0,015	0,009

Bibliografía

- Alvarez, M.E. (1976) *Almanaque deportivo Mundial Easa*. Colombia, América S.A (pp.) 465-466.
- González, J. (1996) *El entrenamiento psicológico en los deportes*. Madrid España, Colección Deportes, Biblioteca Nueva, (pp.) 27-29, 36-39, 149-151.
- Loher, J.E. *La excelencia en los deportes, como alcanzarla a través del control mental*. Planeta, (pp.) 123-126.
- Ozolín, N.G. (1983) *Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo*. Habana, Cuba Científico Técnica, (pp.) 56-57.
- Valdés, C.H.M. (1996) *La preparación psicológica del deportista. Mente y rendimiento Humano*. España, Inde S.A publicaciones, (pp.) 103 -104.

Evaluación de todas las categorías de un club de voleibol femenino con diferentes tests de capacidades físicas

[Extracto]

Club de Gimnasia y Esgrima La Plata
(Argentina)

Andrés Esper
Gerardo Bedogni

Resumen

En este estudio evaluamos a todas las categorías pertenecientes a un club de voleibol femenino de primer nivel de la República Argentina con diferentes tests de capacidades físicas. Fueron evaluadas 170 jugadoras de todas las categorías (desde Escuela de Voleibol hasta División de Honor) y de todos los niveles de juego (tiras A, B y C). Se tomaron entre 4 y 9 tests a cada deportista, en función de las edades y niveles de práctica deportiva. Las evaluaciones incluyeron saltos, Course Navette, Matsudo y Levantamiento de Pesas. La intención fue poder tener datos de nuestra población que nos permitiesen valorar con mayor precisión los resultados de los tests que les tomamos periódicamente a las jugadoras. Creemos que los resultados publicados sobre evaluaciones hechas a poblaciones de otros países tal vez no puedan ser trasladados directamente a poblaciones con otras realidades sociales, culturales, raciales y deportivas. Nuestros resultados pueden ser útiles a otros clubes de nuestro país o de otros países similares al nuestro.

Introducción

Cada vez que evaluamos a una jugadora de nuestro club, nos encontramos con el problema de valorar precisamente el resultado del test. Los datos publicados en la bibliografía internacional¹⁻²⁻³⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²² no siempre son aplicables a otras poblaciones por tres motivos principales: porque no se corresponden con las edades que nosotros evaluamos; porque no pertenecen al mismo deporte; o porque son de poblaciones con una cultura, educación física escolar, raza y organización deportiva diferentes a las nuestras. Por este motivo es que decidimos evaluar a todas las jugadoras del club con una serie de tests y clasificar los resultados por categorías y nivel de juego. Creemos que los resultados obtenidos pueden ser aplicables a otros clubes de voleibol de la República Argentina o de otros países similares al nuestro.

Material y método

La población evaluada está íntegramente compuesta por todas las jugadoras de voleibol del Club de Gimnasia y Esgrima La Plata de la República Argentina. Esta institución es una de las más importantes del país dentro de este deporte.

Participaron del estudio todas las categorías, desde la Escuela de Voleibol (Mini Volley) hasta la División de Honor. Las categorías fueron las siguientes: Mini Volley 8 - 10 años, Mini Volley 11 -12 años, Sub - 14, Sub - 16, Sub - 18; Sub - 21, y División de Honor. Desde Sub - 14 hasta Sub -21 el club presenta tres tiras (A - B - C) por nivel de juego, siendo la A la de mayor nivel y la C la de menor nivel. La División de Honor de este club es una de las mejores de la Argentina y, hasta el momento de realización de este estudio, ostentaba cuatro campeonatos consecutivos (2 Ligas Nacionales de Clubes y 2 Ligas

Metropolitanas).

En total se evaluaron 170 jugadoras. A cada una se les realizaron entre 4 y 9 tests dependiendo de la edad y la tira a la que pertenecían. Se efectuaron 842 tests que comprendieron a los siguientes:

Salto:

Carrera:

Pesas:

Insistimos en que si uno evalúa y comparara los resultados propios con otros publicados pertenecientes a diferentes poblaciones tal vez no pueda arribar a ninguna conclusión práctica. Las diferencias pueden ser grandes cuando se comparan diferentes razas, edades, sexos, deportes o niveles de juego.

Conclusiones

En este estudio pudimos observar lo poco útil que puede ser comparar resultados de evaluaciones realizadas a diferentes poblaciones. Nuestro objetivo primario que nos condujo a realizar este trabajo fue tener datos propios de nuestra población de trabajo que nos permitiesen valorar los diferentes tests que les tomamos a las jugadoras de voleibol de nuestro club de manera diagnóstica y de seguimiento.

Luego de haber realizado todas estas evaluaciones creemos que estamos en condiciones de diseñar un simple cuadro que refleje el desempeño de las deportistas de cada categoría en cada test. Creemos que esta tabla puede ser utilizada , además de nuestro club, por otros clubes que presenten ciertas condiciones similares a las nuestras. Entre ellas, sexo, deporte, raza, educación física escolar, y nivel de competencia.

[Cuadro Omitido por la poca relevancia para este TP]

El siguiente, es un extracto del plan de contenidos de una escuela de formación deportiva infantil, en el que se puede ver una inclusión progresiva de las capacidades condicionales a desarrollar. Esta elección esta dada por la conveniencia o no de entrenar al niño en estas capacidades en las diferentes etapas de desarrollo.

Categoría 4 a 6 Años: Aprendizaje de habilidades técnicas básicas en condiciones de entrenamiento simple.

Preparación Física:

Desarrollo psicomotriz.

Coordinación gruesa.

Velocidad.

Flexibilidad

Categoría 7- 8 años: El niño consolida habilidades técnicas y tácticas básicas a través del juego para una adecuada asimilación.

Preparación Física:

Desarrollo Psicomotriz

Coordinación gruesa

Velocidad

Flexibilidad

Categoría 9- 11 Años: Adaptación y precisión con el juego.

Preparación Física:

Velocidad

Flexibilidad

Fuerza

Carrera

Saltos

Coordinación dinámica.

Categoría 12- 14 Años: Estabilización y aplicación de acciones y técnicas tácticas específicas para encarar la competencia.

Preparación Física:

Resistencia aeróbica y potencia aeróbica.

Fuerza: dorsal y lumbar, tren superior e inferior.

Flexibilidad: Tren inferior, velocidad, reacción.

El Entrenamiento en los niños y el Hockey sobre Césped

Eduardo E. Nacusi

Profesor de Educación Física, Instructor en Sobrecarga, Preparador Físico de la primera división de hockey sobre césped categoría damas de la Universidad Nacional de San Juan (Argentina)

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 7 - N° 34 -
Abril de 2001

1 / 2

Introducción

No existe ningún área del deporte moderno más discutida y más tratada con prejuicios que la educación física, la investigación motora y el entrenamiento con niños.

Este artículo parte de la idea de que se puede influir positivamente en la capacidad deportiva, a través de una fomentación objetivada de las capacidades motrices y de las características propias de cada uno. Ello presupone por otra parte conocimientos psicológicos y pedagógicos.

Este artículo está dirigido a entrenadores y profesores de Educación Física que diariamente se ven enfrentados con las cuestiones de carga, adaptación al niño y rendimientos exigidos.

A base de conocimiento científico por un lado y experiencias extraídas del medio por mi persona y colegas, es que quiero dar argumentos que ayuden a clarificar algunos interrogantes, para conseguir mayor seguridad en el proceder y la actuación de cada uno de estos profesionales.

Niños....

"Niño" es un concepto tan ambiguo, que hace necesario describirlo y definirlo para nuestras necesidades.

Existen valoraciones y clasificaciones diferentes en los campos pedagógico, sociológico-familiar, jurídico y hasta económico, pero también en el campo normativo y valorativo. Para la psicología evolutiva, los conceptos niño e infancia se clasifican en una fase concreta, esta comprende entre el nacimiento y la maduración sexual.

Crecimiento, desarrollo y maduración son términos que pueden emplearse para describir cambios en el cuerpo que se inician en el momento de la concepción y que prosiguen durante la edad adulta. La expresión crecimiento hace referencia al incremento del tamaño corporal o de cualquiera de sus partes. La expresión desarrollo hace referencia a la diferenciación a lo largo de líneas especializadas de función y por lo tanto, refleja los cambios funcionales que tienen lugar con el desarrollo. Por último maduración entendemos el proceso de adopción de la forma adulta y de llegar a ser plenamente funcional, y se define por el sistema o función que se está considerando. Por ej. por madurez esquelética nos referimos a tener un esqueleto plenamente desarrollado en el que todos los huesos han completado su crecimiento y osificación normalmente, mientras que por madurez sexual entendemos el hecho de poseer un sistema reproductivo plenamente funcional.

El desarrollo motriz

Movimiento y juego son elementos del comportamiento infantil. En consecuencia las muestras de rendimiento motriz pertenecen al repertorio conductual de cada ser humano

igual que del niño. El niño sano posee al nacer un repertorio motriz y conductual determinado ontogenéticamente (durante la evolución fetal del individuo). A la vez podemos partir de la base de que este repertorio puede variar cuantitativa y cualitativamente en diferentes personas. La intensidad, el volumen y la dirección de las diferentes manifestaciones motrices se adjudican a la necesidad de movimiento en busca de la tan apreciada adaptación al medio en el que se encuentra inserto.

El potencial motriz existente en el momento del nacimiento se va estructurando, orientando y diferenciando de varios procesos evolutivos.

El desarrollo motriz queda determinado por períodos de crecimiento que se entienden como el incremento de la osificación del sistema esquelético y la consecuente limitación de la movilidad del cuerpo, o como fases sensitivas para determinadas tareas coordinativas, o como serie de modificaciones de las proporciones corporales entre si.

La superación de una fase es necesaria para alcanzar la siguiente. A nivel motor esto queda demostrado por la jerarquía en los modelos motores conductuales.

Hasta el segundo cambio estructural, que se inicia con la pubertad, el niño se encuentra, desde el punto de vista físico, en la fase de forma armónica infantil, en la que tiene éxito la formación motriz.

La madurez

En los procesos de maduración se desarrollan los modelos motores y conductuales necesarios para la conservación de la especie y de la misma persona hasta llegar a la madurez ontogenética y filogenética.

El aprendizaje del andar es uno de estos procesos de maduración que partiendo de movimientos descoordinados de cuerpo, manos y piernas, pasando por gatear, reptar, deslizarse y rodear, empujar, arrastrarse hasta estar de pie, llega al andar erecto.

A medida que se consiguen funciones neuromusculares se incrementarán también rendimientos coordinativos y se alcanzarán movimientos globales del cuerpo. Por ello muchos rendimientos motrices son simples procesos de maduración para los cuales el aprendizaje y el entrenamiento tienen poca influencia.

La necesidades motrices del niño

Las habilidades motrices básicas son puestas en acción a través de la función lúdica, factor importante del desarrollo motor infantil. Del mismo modo que otras áreas de la conducta infantil son sometidas a un bombardeo incesante de informaciones que permiten al niño enriquecer sus estructuras nerviosas y acumular experiencia, en el ámbito motor sucede de igual manera. La motricidad del adolescente y el adulto tiene sus orígenes en estas edades de intenso desarrollo y crecimiento, de deseo de aventura y de toma de contacto con el medio, de autonomía motriz.

Hay que proveer a los niños de la máxima libertad de movimientos y promoverla con espacios, equipamientos adecuados. En palabras de los especialistas en psicomotricidad, el niño ante este enriquecimiento psicomotor desarrollará el conocimiento de su propio cuerpo, las nociones de espacio, evolucionando de lo topológico hacia niveles superiores: la noción de tiempo, la coordinación etc.

Si estas necesidades naturales del niño se tienen en cuenta (la motivación), que actúa como reductora de los impulsos. Se produce en el niño el deseo marcado de comprobar sus capacidades hasta los límites de sus posibilidades. A partir de entonces no existirá en el entorno del niño ningún árbol que sea demasiado alto, ningún muro que sea demasiado estrecho, ningún terreno que sea demasiado aventurado para no ser incluidos dentro de las

vivencias motrices y lúdicas.

En el campo del entrenamiento deportivo no existirá acrobacia que sea demasiado arriesgada ni ejercicio demasiado raro para no comparar las fuerzas en ello. Los límites de las capacidades parecen estar situadas en la imaginación y no en lo biológico.

Esta necesidad de movimiento se aumenta por las tendencias individuales de mejora y perfección.

El miedo tiene una importancia relativamente baja, el niño no es aún consciente de la envergadura de su actuación, va experimentando hasta llegar a los límites de lo posible.

Se despierta el deseo de comparación, se miden los rendimientos propios con los progresos de los demás. En cuanto ve una posibilidad el niño está dispuesto a competir.

Los niños viven y aprenden de ideales, en su afán aún inconsciente de llegar a ser adulto.

Igualmente son capaces de integrarse en programas de entrenamiento que a primera vista significan una fuerte carga o sobrecarga. Ello refuerza la imagen de una disposición francamente ilimitada de los niños para el esfuerzo.

No solo existe entrenamiento en el ámbito deportivo, el aprender a tocar un instrumento, el cruzar la calle, el atarse los zapatos, o el aprender a leer son programas de entrenamiento que se aplican a corto o largo plazo, para desarrollar o perfeccionar determinadas destrezas. Todos se basan en planes de entrenamiento y estaciones de control fijados mentalmente o por escrito.

El entrenamiento en el deporte es un proceso planificado y complejo, con el fin de aumentar el rendimiento deportivo. Desde el punto de vista biológico se realizan para ello estímulos motores por encima del umbral de excitación que se repiten sistemáticamente con el fin de establecer adaptaciones morfológicas y funcionales.

Esto es una exigencia que para el deporte de alto rendimiento se va teniendo cada vez más encuentra, pero que no se cumple a un nivel bajo.

Sobre las cargas para los niños todavía, se sabe poco o casi nada, las investigaciones científicas no han terminado para poder dar resultados finales.

El entrenamiento con niños se puede entender como un entrenamiento preparatorio para un desarrollo objetivado del rendimiento, donde se ofrecen tanto las formas motrices multifuncionales como formas específicas del deporte por entrenar. A través de formas jugadas deben adquirirse experiencias motoras variadas, tenerse las primeras vivencias con el deporte específico a través de ejercicios objetivados, y encontrarse posibilidades de cooperación trabajando conjuntamente.

La finalidad consiste en una expansión de todas las posibilidades motoras para conseguir un amplio repertorio motriz, a base de la cual se podrán aprender formas motrices específicas con mayor facilidad, rapidez y de forma más estructurada. El objetivo no es un incremento demasiado rápido de los rendimientos deportivos.

El entrenamiento con niños debe orientarse en las necesidades de los niños y no tanto en procesos reguladores del rendimiento.

Posibilidades y riesgos

Con respecto al tema deportivo no existe otro campo tan controvertido para la opinión pública.

La hipótesis existente parte de la base que deporte infantil es igual a trabajos forzados .

Se manifiestan los siguientes inconvenientes de una forma relativamente global.

Se cuestiona la actividad realizada en el deporte infantil.

Se pone en duda que el deporte de alto rendimiento de los niños no dañe su desarrollo (niñez perdida), privación del tiempo libre.

Se temen efectos secundarios negativos para la génesis de la personalidad etc.

Razones para un entrenamiento temprano

El entrenamiento con niños existe desde que existe el deporte moderno. Casi ninguna de las princesas del hielo como así también las gimnastas deportivas empezaron en la adolescencia, la mayoría empezó o comienza desde temprana edad 4 años. De una forma sistemática se entrena a los niños. Los éxitos espectaculares de algunos atletas entrenados desde temprana edad.

Las razones para el inicio de los entrenamientos en edades tempranas son múltiples

efecto para deporte de un alto índice de movimientos coordinados (por ejemplo gimnasia artística, gimnasia rítmica, patinaje artístico, natación.

Si añadimos el tiempo promedio de desarrollo y estabilización del rendimiento, resulta obvio el inicio temprano.

El desarrollo de competición para niños que todavía hoy consiste en un traspaso de las formas competitivas de los adultos al campo de los niños sin adaptación. Puesto que el entrenamiento deportivo solo tiene sentido si se puede participar en competiciones, el entrenamiento de los niños se modificará decisivamente cuando las federaciones hayan creado competiciones adecuadas.

Directrices para un entrenamiento con niños

Según Andresen (1979)

- Los atletas, pero también los padres y educadores de los niños y adolescentes enfocados al rendimiento, tienen que estar informados a fondo respecto a las oportunidades y riesgos que se encuentran en este campo, para prevenir cualquier manipulación.
- Se debe insistir a las personalidades para que usen sus influencias en las entidades deportivas, a fin de que los niños los usen de modelos a seguir.

Entrenabilidad en edades infantiles

La capacidad de rendimiento motor de una persona queda determinada por el nivel de las cualidades motrices implicadas. A través de la maduración y el aprendizaje se desarrollan los diferentes sistemas de una persona, todo ello unido a un mecanismo funcional expresado por la coordinación global del cuerpo.

Según las exigencias motrices en las diferentes edades, los esquemas motores quedarán almacenados en la memoria estática infantil de una forma muy completa y diferenciada o en caso contrario muy rudimentaria y superficial.

Mientras se desarrollan las capacidades motrices con diferente rapidez de desarrollo e independientemente entre si. Se van relevando períodos de relativa baja influencia con etapas de desarrollo rápido.

Dentro de este proceso de aprendizaje, el rendimiento motor se ve influenciado por diferentes cualidades las cuales le dan forma a esta capacidad de rendimiento del niño.

Estas cualidades son:

Coordinación

La coordinación es el efecto conjunto entre sistema nervioso central y la musculatura esquelética dentro de un movimiento determinado, constituyendo la dirección de una secuencia de movimientos.

Como evento de dirección, la coordinación no tiene carácter innato, sino más bien se desarrolla por la confrontación activa con las tareas que vienen dadas por el entorno social y material.

El grado y la calidad de las funciones de coordinación influyen sobre la velocidad y la calidad de los procesos de aprendizaje de destrezas y técnicas deportivas. Estas capacidades permiten el grado de adaptación rápida a condiciones variables y aseguran de esta manera superar las múltiples situaciones de actuación.

En la fase entre el nacimiento y el cuarto año, el desarrollo de las cualidades decide sobre la calidad del comportamiento motriz. La mayoría de las perturbaciones coordinativas se inician en esta fase.

El repertorio de posibilidades crece con los estímulos, que le llegan al niño. Por recibir el niño pocos estímulos, determinadas cualidades se forman menos.

Las mejoras coordinativas experimentan su mayor grado de crecimiento entre los 4 y 7 años. Las necesidades expansivas, la curiosidad y los impulsos lúdicos exigen cada vez más nuevas formas motoras. El lujo motriz (Meinel, 1978) disminuye, los movimientos se convierten en más claros y orientados. No se modifican espontáneamente, sino sistemáticamente.

La etapa escolar da buenas posibilidades para mejorar los rendimientos coordinativos.

Flexibilidad

Por flexibilidad (movilidad) se entiende la capacidad de aprovechar las posibilidades de movimiento de las articulaciones lo más óptimamente posible.

Es dependiente del tipo de articulación, de la longitud y elasticidad de los ligamentos, de la resistencia del músculo contra el cual se ha de trabajar en el estiramiento y de las partes blandas situadas alrededor de la articulación.

Los niños pequeños poseen una elasticidad elevada a causa del aparato esquelético que aún no está solidificado.

Se pueden producir daños si las articulaciones se entrenan de forma poco económica, desequilibrada o con sobrecarga.

Resistencia

La resistencia se entiende en el deporte como la capacidad del hombre de soportar la fatiga por el mayor tiempo posible.

Para realizar ejercicios de resistencia motriz de diferentes tipos, según la especialidad de la tarea, el ser humano es capaz de agotar o bien de utilizar diferentes sistemas de capacidades de su organismo.

Los sistemas importantes relativos a este contexto quedan representados con el concepto de capacidades aeróbicas y anaeróbicas.

En la edad preescolar, los niños pueden trabajar aeróbicamente entrenándose con la motivación correspondiente y sin cambios de velocidad ni límites de tiempo. Las fuentes

esenciales de peligro parten del aparato infantil locomotor y sostén que aun no está del todo desarrollado. Teniendo en cuenta estas limitaciones, los niños pequeños ya pueden conseguir rendimientos de resistencia.

En la edad escolar se manifiesta una mejora de las pulsaciones máximas bajo carga frente al pulso de reposo a causa de las mejoras del desarrollo muscular.

La efectividad de la entrenabilidad aumenta considerablemente a partir de los 8 años. La capacidad aeróbica en general se desarrolla siempre cuando:

La duración de la carga sea de forma continua y por lo menos de cinco minutos, aunque mejor de 10 o más minutos.

la intensidad sea de un 50 % o mejor aún de 70 % de la capacidad cardiovascular máxima.

Un efecto limitador para la resistencia aeróbica lo producen las capacidades cardiovasculares, respiratorias y metabólicas de la musculatura excitada.

Velocidad

Aunque la velocidad se haya definido clásicamente como la distancia recorrida durante la unidad de tiempo, esta aproximación solo tiene un interés relativo cuando se aborda el concepto bajo el prisma de las cualidades físicas. La velocidad humana que es el resultado de un conjunto coordinado de contracciones musculares, de desplazamiento de palancas óseas, de percepción de señales, de tratamiento de la información, no puede definirse de una forma tan mecánica.

De todos modos es importante saber que esta acción motora, en una aceleración máxima, en un espacio determinado, en el menor tiempo posible manteniendo una buena coordinación y equilibrio con elementos de trabajo propios del deporte que practique.

Son variados los movimientos que posee el juego, donde simultáneamente están trabajando con suma destreza los miembros superiores e inferiores, con una perfecta movilidad del tronco una velocidad (valga la redundancia) de alta intensidad.

Para cumplir este fin, el trabajo previo, deberá estar reglado en toda su magnitud en ejercitaciones tanto de resistencia, fuerza y flexibilidad.

De acuerdo a las edades de los niños, esta evoluciona en la realización-ejecución-estilo, hasta alcanzar el máximo rendimiento en la competencia, ya que a su vez participan otras vivencias que ayudan a obtener mejores resultados, tales como: La coordinación, equilibrio de la parte motora.

Muchos son los factores a tener en cuenta, al momento de entrenar la velocidad, los más importantes son, a) La parte funcional del encéfalo y de la médula S.N.C y el muscular. Mediante ejercitaciones lograremos adquirir esta virtud. En el compendio de actividades que permiten obtener la velocidad pura en los distintos momentos que el niño efectúa durante la competencia.

Es en la edad escolar donde se pueden aplicar todos los tipos de ejercicios de velocidad. Los mayores incrementos se producen sobre todo en los campos de fuerza explosiva = en saltos = y en la capacidad de sprint.

De todos modos se deben seguir introduciendo ejercicios en distancias cortas. Ejercicios para la velocidad de reacción en múltiples formas se pueden incluir dentro de la formación básica psicomotriz, pudiendo ser comprobada en muchas formas jugadas. No es aconsejable todavía sobre todo para los no entrenados en algún deporte, entrenar la velocidad - resistencia, ya que fisiológicamente el niño no tiene las bases mínimas para obtener una recuperación óptima.

Fuerza

La fuerza es la capacidad del ser humano de superar o de actuar en contra de una resistencia exterior basándose en los procesos nerviosos nerviosos y metabólicos de la musculatura.

El trabajo dinámico de fuerza se basa en ejercicios excéntricos y concéntricos, mientras que el ejercicio estático se basa en ejercicios isométricos de la musculación.

Según Hettinger (1972), la fuerza se incrementa después de los 13 / 14 años, observándose diferencias según el sexo, a los 11 años. Una entrenabilidad ventajosa se establece probablemente al alcanzar un nivel suficiente de testosterona en las células. Eso vale para ambos sexos. Antes de los 10 años, el rendimiento de fuerza de los niños apenas se puede mejorar mediante un entrenamiento específico para la fuerza, últimamente se puede alcanzar una mejora de la coordinación de los potenciales musculares existentes, ya que a esa edad apenas se puede aumentar el diámetro de las fibras musculares (Liesen / Hollmann, 1977). Si la actividad lúdica y las exigencias motrices contienen partes de fuerza, ya en edad relativamente temprana se puede desarrollar mejoras notorias de las condiciones de fuerza (Lewin, 1967).

Una formación mixta entre coordinación y fuerza también se aconseja de los 10 años para crear una base óptima para el entrenamiento en la pubertad cuando la fuerza se pueda aumentar extraordinariamente. A pesar que la fuerza máxima está poco formada a los 10 / 11 años, la fuerza dinámica se puede desarrollar bien mediante múltiples ejercicios. La exigencia de trepar, lanzar, saltar, y las habilidades gimnásticas, ofrecen motivación suficiente para animar a los niños.

Sin embargo, hay que rechazar los ejercicios puros de fuerza(por ej. con pesas grandes), prevaleciendo los ejercicios variados dinámicos con realización técnicamente exacta. En estos tipos de ejercicios el aparato motor pasivo, especialmente la columna vertebral ha de quedar descargado. Por ej. ejercicios por encima de la cabeza pueden producir daños irreversibles, y el entrenamiento con pesas solo se debe iniciar una vez que la columna vertebral haya madurado.

En el entrenamiento básico, entre los 7 y los 12 años, ha que centrarse en los siguientes puntos : 1979):

- Formación específica de agilidad, velocidad y flexibilidad. Los ejercicios se

realizan sin palo y bocha.

- Transmisión de destrezas y técnicas básicas, centrándose especialmente en la calidad de los elementos técnicos a aprender. Si nos orientamos en las características específicas de los niños entre 6 y 10 años, podremos suponer movimientos cada vez más seguros en cuanto a la coordinación, a partir de los 8 años. La cooperación entre nervios y músculos, dirigida por el sistema nervioso central S.N.C, facilita el aprendizaje motriz y posibilita la adquisición de movimientos técnicos complicados. Habrá que aprovechar los conocimientos con respecto a la edad indicada para el aprendizaje, ya que es importante iniciar pronto el juego de equipo.

Bibliografía

- Hahn, D. (1998) *Entrenamiento con niños*. Edit. Martínez Roca S.A, Barcelona.
- Horst Wein (1995) *La clave del éxito en el hockey*.
- Incarbone, O. (1997) *Juego y Movimiento de 6 a 14 años*. Edit. Novelibro S.A, Bs. As.
- Martens, R. Christina, R. Harvey, J. Sharkey, B. (1995) *El Entrenador*. Edit. Hispano Europea, Barcelona, 2ª edición.
- Méndez de Socio, J.J. *Entrenamiento deportivo, Hockey sobre patines*.
- Molina de Costallat, D. (1973) *Psicomotricidad II*. Edit. Losada S.A, Bs. As. 8ª edición.
- Ruiz Pérez, M. (1987) *Desarrollo Motor*. Madrid.
- Wilmore, J. y Costill, D. (1998) *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Edit. Paidotribo, Barcelona, 1ª edición.

NATACION: ENTRENAMIENTO DE BASE EN LOS NIÑOS Y JOVENES

Néstor Aldo García (Argentina)

Asociación de Instructores, Profesores y Entrenadores de Natación

Resumen

El desarrollo del entrenamiento de los niños y jóvenes nadadores debe estar en correlación con las edades de máximo rendimiento del deporte. Los primeros años debemos construir una base sólida, en la que se puedan apoyar en el futuro. La misma debe ser fundamentalmente con el desarrollo de la capacidad aeróbica, a través del trabajo de volumen y ritmo. La velocidad se debe mejorar a través de una buena técnica y ritmos parejos, por lo que es contraproducente el abuso con las distancias y tiempos de entrenamiento que se les debe dedicar a los niños

Palabras clave: Natación. Entrenamiento. Entrenamiento de base.

El desarrollo del entrenamiento de los niños y jóvenes nadadores debe estar en correlación con las edades de máximo rendimiento del deporte, de tal forma que el aumento progresivo en el rendimiento lo lleve a que alcance sus máximos resultados a la edad óptima que corresponda a cada deporte.

En natación poco a poco han ido subiendo las edades promedio de los finalistas Olímpicos, en la actualidad esto nos permite establecer que la edad del máximo rendimiento en varones está por encima de los veinte años, siendo más alta para los velocistas que para los fondistas. Las mujeres llegan un poco antes, debido a que su desarrollo es anterior al de los varones. También es coincidente en todo el mundo que una buena edad para el inicio dentro del deporte es alrededor de los 8 años. Esto nos da un margen de trabajo de más de diez años. Por lo tanto no debemos apurar los pasos.

Todos concordamos que en los primeros años debemos construir una base sólida, en la que se puedan apoyar en el futuro. La misma debe ser fundamentalmente con el desarrollo de la capacidad aeróbica, a través del trabajo de volumen y ritmo. Todos sabemos que el desarrollo de la capacidad aeróbica a través del mejoramiento de todas sus variables, nos permitirá desarrollar en el futuro los entrenamientos de mayor intensidad. Prácticamente todo el mundo coincide en los entrenamientos de volumen en los nadadores jóvenes, a los efectos de construir la base que le permita realizar en su etapa específica los entrenamientos de mayor intensidad.

Muchos entrenadores de nivel mundial creen en los entrenamientos de larga distancia, y están convencidos que los nadadores entrenados en largas distancias en las edades tempranas están en condiciones de competir en todas las pruebas. Un buen nadador es bueno en todas las distancias. Ellos probaron que cuanto más grande es la base de la pirámide construida a través de todos los años de desarrollo, mayor será la altura alcanzada en los resultados.

En 1963, en su libro *Natación*, Forbes Carlile decía " Hasta cierto punto los velocistas más avezados pueden concentrarse más en las distancias cortas, pero, en general observamos que aún ellos deben entrenarse en los 400 y 1500 metros, y que mientras son jóvenes todos los nadadores deben entrenarse como si lo hicieran para competencias de 400 y 1500. Aquellos que tuvieran aptitudes especiales se harán velocistas a su debido tiempo, pero, por medio de un temprano entrenamiento a distancia, habrán desarrollado corazón y pulmones resistentes. Sin ir en zaga de

otras cualidades que hacen al campeón. Prácticamente todos los velocistas campeones de estilo libre de Australia han comenzado como nadadores de 400 y 1500 metros. Sabía Ud., por ejemplo que Jan Henricks (ganador Olímpico de 100 metros en 1956) hasta la edad de 15 años fue nadador de 1500 metros y que en 1953 ganó el campeonato Australiano de esa distancia".

En un época actual un ejemplo son las declaraciones de Alexandr Popov (Swimming World, Vol 37, julio de 1996). El posee el récord mundial de 100 libre. Lo podemos definir como un velocista nato. Sin embargo el dice " yo nado 5.000 metros y un poco más en mi trabajo principal como entrenamiento de larga distancia. Algunos días realizo una entrada en calor, luego un ejercicio principal de cinco km. Después de ello una o dos series de 25 metros, o sprints más cortos, luego una vuelta a la calma y eso es todo. Generalmente entreno 11 a 13 sesiones semanales. Cuando necesito entrenar más duro, realizo tres sesiones semanales. Usualmente promedio unos 60 km. Semanales. Cuando voy acercándome a la competencia, comienzo compitiendo primero en 400 y 200, para luego pasar a los 100 metros. De esta forma me es mucho más fácil.

En nuestro medio todos los grandes nadadores de 100 y 200 metros de nuestra época fueron aquellos que trabajaron mucho volumen en su etapa formativa (Fabián Ferrari, Conrado Porta, Alicia Boscatto, Sebastián Lasave, Daniel Garimaldi, las hermanas Juncos, Carlos Rava, Laura Pigliacampo, las hermanas Pino, Valeria Alvarez, Virginia Sachero), en fin la lista es larga. Si observamos detenidamente los finalistas de los Campeonatos Argentino de los últimos diez años, veremos que el 85 al 90 % fueron ocupados por los nadadores cuyos entrenadores trabajan volúmenes importantes en las edades formativas, con programas orientados hacia la creación de una base aeróbica importante.

Fundamentos fisiológicos del entrenamiento de larga duración

Que logramos con los trabajos de largas distancias a moderada velocidad?. Todo lo que tiene que ver con la ingesta, transporte y utilización del Oxígeno.

Las más importantes son: mejorar el volumen inspiratorio, la velocidad de intercambio gaseoso, el acondicionamiento del músculo cardíaco, con un aumento importante en el volumen sistólico, y menor volumen residual.. Aumento del nivel de hemoglobina, aumento en número y tamaño de los capilares, aumento en número y tamaño de las mitocondrias, aumento de la actividad enzimática aeróbica.

Investigaciones realizadas han demostrado que el entrenamiento controlado de larga distancia a velocidad moderada por largo tiempo es la mejor forma de lograr ese acondicionamiento. Por otro lado el entrenamiento de muy alta velocidad, es demasiado intenso para que nos permita realizar el trabajo suficiente para lograr desarrollar la capacidad aeróbica..

Esto no quiere decir que el entrenamiento de resistencia aeróbica no construye fuerza y potencia muscular. Si lo hace. Pero el proceso es mucho más lento y está marcado por un gradual incremento en la intensidad del trabajo. También debemos tener en cuenta el desarrollo de la fuerza y potencia muscular por el crecimiento del nadador, el desarrollo sexual y la aparición de la testosterona, que elevan el nivel de fuerza, sobre todo en el varón.

Beneficios técnicos del entrenamiento de larga duración

No olvidemos que antes que pensar en entrenar debemos lograr una buena técnica. Por lo tanto los niños deben comenzar a entrenar largas distancias cuando logran una buena base técnica de su estilo.

Cuando el niño no tiene automatizada una técnica correcta, debemos tener en cuenta que las constantes repeticiones realizadas a baja velocidad son ideales para *construir los correctos patrones técnicos*. Mientras que las cortas distancias ejecutadas a máxima velocidad *provocan deterioros en la técnica*.

A altas velocidades *es muy difícil detectar correctamente los errores*, pero a bajas velocidades estos *errores se ven magnificados y son mucho más fáciles de detectar*, por lo tanto de corregir. Por último no olvidemos que los niños no tienen suficiente potencia muscular para desarrollar correctamente altas velocidades, por eso es más adecuado el trabajo de largas distancias a velocidades moderadas.

Errores que muchas veces se cometen en el entrenamiento de los niños

A pesar de todo lo anteriormente mencionado, de los beneficios de crear una buena base de trabajo a edades tempranas, en nuestro país, sin embargo, se plantean una serie de problemas en esas edades, sobretodo en la orientación que se le dan a algunos planes de entrenamiento.

Las edades conflictivas, son las que preceden a la pubertad. Muchas veces el *desarrollo precoz, estatura elevada para la edad y musculatura superior* a la media de la edad cronológica, nos pone adelante un niño - nadador que por esas características desarrolla una velocidad superior al resto en distancias cortas. Muchos entrenadores, entusiasmados, presionados o vaya a saber por que motivos, cometen el gravísimo error de trabajar duramente la zona láctica en esa edad, olvidándose del entrenamiento aeróbico. Lograran grandes resultados en un lapso muy corto de tiempo, marcas sorprendentes en 50 y 100 metros, pero generalmente existe un gran desequilibrio en las marcas de 400, 800 y 1500 (si es que los corre), índice elocuente de que su trabajo de base es muy pobre. En estos casos son nadadores que en juveniles B encuentran su estancamiento y no pueden progresar más, porque no tienen base para soportar entrenamientos mas duros. lo que los hace alejar rápidamente del deporte. Hay mucho ejemplos en nuestro medio, solamente observen el ranking ó los récords nacionales de Infantiles, de 10 años a esta parte, en distancias cortas, y vean hasta donde llegaron esos nadadores.

Por otro lado se encuentran aquellos entrenadores que someten a los nadadores a cargas ó volúmenes demasiado altos, o entrenamientos sin ninguna razón técnica ni fisiológica.. He visto a través de los años que tengo dentro de este deporte muchas barbaridades. Infantiles A que nadan 9.000 metros por sesión y que entrenan doble turno durante todo el año. Pre infantiles, infantiles A y B entrenando con sobrecarga, vestidos, con remera pantalón largo y zapatillas, olvidándose de la técnica. Realizar una tirada de tres horas a nadadores infantiles B como si fueran fondistas de aguas abiertas, en fin, muchas más que sería muy largo enumerar. Encuentran la justificación en los rápidos resultados obtenidos, o lo que es peor, los buenos resultados de algunos chicos que poseen grandes condiciones, y que llegarían igual con trabajos mucho más coherentes. Pero es posible que estos

excesos los alejen también rápidamente del deporte, por hastío, fatiga, etc. *No olvidemos que el entrenamiento es un proceso de continua adaptación.* Si nosotros utilizamos todas las armas a edades tempranas, como o con que provocamos las modificaciones necesarias para el progreso cuando los nadadores lleguen a edades adultas (si llegan).

En el otro extremo se encuentran los entrenadores que los hacen nadar muy poco, trabajos demasiado cortos para construir una base que nos permita un buen desarrollo de las otras capacidades. Además si a los 12 ó 13 años no aprende lo que significa entrenar, (disciplina, continuidad, esfuerzo, sacrificio, etc.) es muy difícil que más adelante se meta dentro de esa disciplina deportiva.

Como entrenar la base en las edades tempranas

Debe estar fundamentado en formas de trabajo aeróbicas, baja a mediana intensidad y volúmenes importantes. A su vez el entrenamiento de base debe responder a las siguientes reglas:

- Formación básica polivalente con aprendizaje y dominio de la cuatro técnicas de nado.
- Se debe recurrir a formas y métodos de entrenamiento múltiples y de formación general.
- Adquisición de habilidades técnicas básicas estableciendo una amplia base motora.

El objetivo es ir aprendiendo gradualmente a nadar poco a poco más rápido cada día, mientras se perfecciona la técnica y se desarrolla el concepto de ritmo. Es conveniente que a los nadadores se les pida que naden lo más rápido que puedan manteniendo un ritmo parejo y estable, con la menor cantidad de brazadas posibles. Uno de los factores fundamentales en este momento es la *TECNICA*, en la cual debemos hacer hincapié constantemente.

Uno de los problemas es el volumen en metros a entrenar por día ó sesión. Entiendo que debemos olvidarnos del mismo, y tomar el concepto de tiempo de trabajo. Dentro de ese tiempo establecido realizar la mayor cantidad de metros posibles.. A medida que el niño va progresando ira aumentando la cantidad de metros que nada en una sesión. Pero el tiempo que le lleva el mismo, siempre y cuando sea el adecuado a la edad, le permite finalizar sin un gran agotamiento síquico, realizar volúmenes importantes, y acostumbrarse a ir mejorando sus ritmos de nado.

Como una idea orientadora y a los efectos de no caer en alguno de los errores mencionados anteriormente podemos establecer que los tiempos de trabajo para cada edad serían:

De 8 a 9 años.....de 1 hora.

De 10 a 11 años.....de 1.15 a 1.30 hs.

De 12 a 13 añosde 1.30 a 2 hs.

Por supuesto que esto no pretende establecer tiempos fijos y rígidos, "ENTRENAR NO ES MATEMÁTICA", no siempre dos más dos son cuatro. Cada uno adaptará la idea a su criterio, posibilidades, capacidad del grupo, horarios, etc.

La organización y distribución de los tiempos de entrenamiento deben obedecer más o menos a lo siguiente:

NIÑOS DE 8 A 9 AÑOS. 1 hora

- 10 minutos de entrada en calor
- 30 minutos de trabajo principal
- 15 minutos de pierna ó trabajo técnico
- 5 minutos de vuelta a la calma.

NIÑOS DE 10 A 11 AÑOS. 1 HORA Y MEDIA

- 10 minutos de entrada en calor
- 40 a 45 minutos de trabajo principal
- 15 minutos de pierna o drills correctivos
- 15 minutos de brazos o trabajo de estilos
- 5 minutos de vuelta a la calma

NIÑOS DE 12 A 13 AÑOS. de 1 hora 45 a 2 horas

- 10 minutos de entrada en calor
- 50 minutos de trabajo principal
- 20 minutos de trabajo de pierna o drills
- 20 minutos de trabajo de brazos o estilo
- 5 minutos de vuelta a la calma

Dentro de los tiempos estipulados están los que se tardan en pasar de un trabajo al otro. Es importante que este no sobrepase nunca los 2 minutos. Si los niños van progresando, a medida que va transcurriendo los años serán capaces de nadar mayor cantidad de metros, en un mismo tiempo Por lo tanto las distintas edades nadan más metros no solamente porque aumenta el tiempo de trabajo sino porque su velocidad es mayor. Los niños de la misma edad nadarán más metros al final de una año, manteniendo el sus minutos de entrenamiento por sesión

Conclusiones

- **Entrenemos la capacidad aeróbica en las edades tempranas.**
- **No tratemos de lograr la gran marca en 50, matándolo al chico con entrenamientos lácticos.**
- **La técnica debe tener la importancia que merece.**

- **Se debe lograr mejorar la velocidad a través de un buena técnica y ritmos parejos.**
- **No cometamos abusos con las distancias y tiempos de entrenamiento que se les debe dedicar a los niños.**
- **Entrenemos con miras a diez ó más años.**

Entrenamiento de la velocidad en la infancia y pubertad

Dr. Marcos Becerro (España) - "El niño y el deporte"

La velocidad es una cualidad inherente al sistema neuromuscular del individuo , mediante la cual una parte de su sistema músculoesquelético , o el conjunto de sus estructuras puede sufrir algún tipo de desplazamiento más o menos rápido . La rapidez o lentitud con que se realiza dicho desplazamiento depende , en última instancia , de la velocidad de contracción de los músculos implicados en el movimiento , la cual a su vez , de halla en íntima dependencia con la celeridad en la transmisión del impulso nervioso , desde el lugar donde se origina hasta el de su finalización en la placa motriz terminal , a lo que deberíamos sumar el tiempo empleado en las reacciones bioquímicas específicas para cada tipo de fibras (lentas ó rápidas) y la facilitación del movimiento producida por el proceso de relajación de los músculos antagonistas.

Salvo este último apartado , todos los demás poseen una gran dependencia de la herencia y son , por tanto ,poco modificables por el entrenamiento . No obstante , la velocidad del movimiento se puede mejorar , dentro de límites muy estrechos , a través del aprendizaje de los mecanismos que intervienen en el proceso : contracción protagonista , relajación antagonista , única posibilidad efectiva de aminorar el tiempo invertido en la realización de una tarea mediante el entrenamiento.

Posiblemente a esto se deba la mejoría observada en los niños entre 5 y 8 años de la velocidad adquirida tras un entrenamiento consistente en carreras de corta duración repetidas con mucha frecuencia (Branta). **La entrenabilidad de la velocidad en el niño no se diferencia prácticamente de la del adulto y para ambos es mínima .**

Capacidad anaeróbica

La capacidad anaeróbica de los niños es discretamente inferior a la de los adolescentes y adultos (Davies), tanto si se la mide con la prueba de Wingate como con la de Margaria , aunque algunos de los resultados publicados pueden ser puestos en duda por la forma de realizarse la comparación entre los distintos grupos de edad . Pero en lo que todos los autores se hallan de acuerdo es en que el rendimiento del trabajo anaeróbico disminuye un 30% en el niño de 8 años respecto al de 11 (Eriksson y col.).

La explicación de este hecho podrías estar relacionada con los niveles alcanzados en sangre por el lactato tras la realización de un esfuerzo de corta duración y gran intensidad , que como se sabe son notablemente más bajos en el niño , debido a la menor actividad desarrollada por las enzimas glucolíticas , entre las que se encuentra fosfofructoquinasa (Eriksson y col.) , aunque Cumming ha observado en 1980 cifras de lactato en los niños similares a la de los adultos , cuando su motivación es idéntica a la de éstos. Sin embargo , Ilmarinen y su grupo no han encontrado nunca en los niños finlandeses participantes en los campeonatos del

mundo de esquí a campo traviesa valores superiores a los 7,52 m/mol/l , tras recorrer 15 km. y de 8,99 m/mol/l en las niñas , a los 5 km. de carrera . De todas formas , lo que sí parece evidenciarse claramente es que en este tipo de competición niños y niñas corren con valores superiores al umbral anaeróbico y utilizando frecuencias cardíacas muy elevadas , como señalan Gaisl y Buchberger .

No está claro si las cifras más altas de lactato halladas en los niños se deben a una mayor capacidad anaeróbica o a una potencia muscular más acusada , aunque antes de la pubertad el desarrollo muscular es similar en ambos sexos. En cuanto a la entrenabilidad de capacidad anaeróbica en épocas previas a la maduración , salvo rarísimas excepciones , no existen publicaciones orientadas al esclarecimiento de este problema , dado que la gran mayoría de los autores consideran contraindicado el ejercicio anaeróbico en los niños . A pesar de ello , Potts , Rodhes y Mosher , en un estudio llevado a cabo en jugadores infantiles prepúberes de hockey sobre hielo encuentran mejorías sustanciales de la capacidad anaeróbica consecutivas al entrenamiento intenso. Los mismos autores , en otro trabajo , insisten sobre la capacidad del organismo prepúber para asimilar el entrenamiento anaeróbico , aunque señalan cuidadosamente que en este grupo de deportistas la edad biológica superaba en 6.8 meses a la cronológica , y es sabido como en los años cercanos a la pubertad , 6.8 meses pueden ser suficientes para haberse producido la maduración (Rhodes , Mosher y Potts) . Este grupo de investigadores , en un trabajo posterior , demuestran que los niños en los que existía un estado de maduración más avanzado tenían mayor capacidad aeróbica y anaeróbica , las cuales mejoraban notablemente con el entrenamiento . También señalan la gran correlación (0.70) existente entre la edad esquelética y las capacidades aeróbica y anaeróbica . Si estos resultados se confirmasen habría que ir pensando en abandonar la idea de que antes de la pubertad no es conveniente practicar actividades anaeróbicas .

Prof. Alfredo Zanatta (Arg.) – "Atletismo en la escuela primaria"

El mejoramiento de la velocidad depende básicamente de la elevación de la movilidad funcional (movimiento a nivel orgánico) y excitabilidad del aparato muscular , como así también del desarrollo de otras cualidades físicas . En ésta la capacidad de ejecutar movimientos rápidos se encuentra poco desarrollada . La velocidad media aumenta aproximadamente a los 10 años . La forma de entrenamiento adecuada para el desarrollo de la velocidad son las carreras hasta 30 metros (en esta distancia no se genera prácticamente ácido láctico) . Entre los 10 y 12 años mejora la velocidad de contracción muscular , alcanzando alrededor de los 12 años un alto nivel de frecuencia de movimiento . En esta edad las distancias a recorrer se extienden de 30 a 60-80 metros.

Ejercitaciones para mejorar la velocidad de reacción :

Estimulación de la reacción a través de los sentidos auditivo , visual y táctil

- Juego : blanco y negro , cara o seca , 1 y 2
- Carrera de los números
- Carreras con cambios de direcciones
- En espacio limitado , tratar de tocar al compañero

- Carrera colocados a un metro de diferencia
- Colocados en una misma línea , salir corriendo cuando la pelota pasa por delante de cada uno (partida alta y en cuclillas)
- Sentados de espalda al profesor : cuando la pelota pica se dan vuelta y salen corriendo
- Ídem decúbito dorsal y ventral
- Acostado decúbito ventral el profesor lanza la pelota , cuando recibe , salen corriendo
- Sentado cabeza abajo , es tocado por el compañero cuando el profesor recibe
- Sentados de espaldas al profesor con piernas separadas , a una señal se dan vuelta y corren
- De espaldas al profesor , a la orden realizan rol atrás y salen corriendo
- Ídem rol adelante
- Acostados , elevar piernas a 90 ° y a una orden salir corriendo
- Cuadropedia y tripedia , variantes
- Todos los juegos de relevos con y sin elementos en distancias cortas

Prof. Mariano Giraldes (Arg.) – "Didáctica de una cultura de lo corporal"
El niño de cinco a siete años

Se ha comprobado un rápido desarrollo de la velocidad de reacción , de la frecuencia en los movimientos y de la potencia en tanto la carga a vencer no sea elevada.

Por el contrario la resistencia anaeróbica y la fuerza máxima aumentan considerablemente menos. En cuanto a las capacidades coordinativas , se advierte una incrementada posibilidad rítmica , un mejor acoplamiento de los movimientos y un progreso en la posibilidad de anticipación motriz . Eso posibilita los inicios en los aprendizajes de los gestos deportivos básicos que ha dado lugar a tantas exageraciones.

El niño de siete a diez años

Se desarrolla muy rápidamente . Desde los 7 años y hasta los 10 años , los progresos son anuales para luego ir estancándose . Lo más destacado es :

- a. El aumento considerable de la velocidad de reacción
- b. Los progresos en el desarrollo de la frecuencia de movimientos

De acuerdo con Maskosjan , Wasjutina , 1965 y Bauersfeld , 1983 , las cualidades funcionales del sistema nervioso , del cual depende preponderantemente la velocidad , posibilita que aparezcan diferencias individuales en el rendimiento pero no diferencias específicamente sexuales : las niñas se equiparan , por lo general , con los varones en las pruebas de velocidad pura.

¿Cómo corren los niños de esta edad?

Al comienzo de la etapa escolar se presentan grandes diferencias individuales , desde el punto de vista cualitativo. En las carreras lentas muestran , por lo general , una buena coordinación . El movimiento se advierte armónico , suelto , relajado. Pero si se solicitan carreras lo más veloces posibles , comienzan las grandes diferencias individuales . Algunos chicos muestran una conducción sorprendentemente potente y eficaz y otros corren contracturados , pesados , sin fuerza y con mala utilización del movimiento de los brazos .

En lo referido al ángulo de paso , la elevación del muslo , la amplitud de movimiento en el trabajo de los brazos y el rendimiento mensurable , se pudo

comprobar una leve ventaja de los varones sobre las niñas (Winter , 1964 y Crasselt , 1976 ,1982) .

Hacia el tercer año escolar se pueden constatar progresos considerables y las niñas recuperan las desventajas del primer año.

Varones de 10 a 13 años y niñas de 10 a 12 años

Los tiempos de latencia y de reacción se siguen acortando rápidamente hasta alcanzar , a fines de la edad escolar avanzada , casi los mismos valores que los adultos (Markosjan , Wasjutina ,1965)

La velocidad de movimientos aislados , con un componente reducido de fuerza , también aumenta rápida y constantemente mientras que en el caso de resistencias elevadas aún se comprueban cuotas de aumento reducidas (Farfel 1983). El desarrollo esquematizado del nivel general de las capacidades coordinativas es demostrado esencialmente por los resultados de diversas investigaciones . El 75% del aumento total de la destreza o de distintas cualidades coord. Se alcanza entre los 9-10 años en las niñas y entre los 12-13 en los varones . Frecuencia de paso (promedio):

- a. A los 9-10 se alcanza la máxima frecuencia de toda la vida : Varón 4.44/seg , Mujer 4.0/seg
- b. Alrededor de los 15-16 la frecuencia de paso disminuye y se estabiliza . En los varones es de 4.0 /seg . y en las mujeres 3.6 /seg .

Prof. Ariel Tejera

El entrenamiento de la fuerza en natación. Criterios a tener en cuenta para su desarrollo

Emerson Ramírez Farto*

José María Cancela Carral**

* Licenciado en Educación Física (Brasil) Especialista en Fisiología del ejercicio (UniFMUI) - Cursando el Master de alto rendimiento deportivo COES - Madrid - Entrenador del equipo master Pons Vetus (Pontevedra)

** Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Entrenador Superior de Natación (España)

Resumen:

La mejora de la fuerza es un factor importante en todas las actividades deportivas, y en algunos casos determinante. Nunca puede ser perjudicial para el deportista si se desarrolla de una manera correcta. Sólo un trabajo mal orientado, en el que se busque la fuerza por sí misma, sin tener en cuenta las características del deporte, puede influir negativamente en el rendimiento específico.

El objetivo del presente artículo es realizar un análisis global de la fuerza muscular en nadadores teniendo en cuenta las diferentes manifestaciones de la fuerza, la edad, el sexo, así como las pruebas en las cuales compiten.

Palabras clave: Natación. Fuerza. Entrenamiento. Sexo. Edad

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 7 - N° 37 - Junio de 20011 / 2

Introducción

La fuerza es un componente esencial para el rendimiento de cualquier ser humano y su desarrollo formal no debe ser olvidado en la preparación del deportista. La fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo muscular para vencer o soportar una resistencia bajo unas condiciones específicas (Siff y Verhoshansky, 2000; García Manso, 1996).

La producción de fuerza va a depender según Siff y Verhoshansky (2000) de los siguientes factores:

1. Factores Estructurales

- Las dimensiones de la sección transversal del músculo.
- La densidad de las fibras musculares por área.
- La eficiencia de la palanca mecánica a través de la articulación.

2. Factores Funcionales

- El número de fibras musculares que se contraen simultáneamente.
- El grado de contracción de las fibras musculares.
- La eficacia de la sincronización de los impulsos de las fibras musculares.
- La velocidad de conducción en las fibras nerviosas.
- El grado de inhibición de las fibras musculares que no contribuyen al movimiento.
- La proporción de fibras de gran diámetro muscular que se encuentran activas.
- La eficacia de la cooperación entre los diferentes tipos de fibras muscular.
- La eficacia de los diferentes reflejos de estiramiento de su control de la tensión muscular.
- El umbral de excitación de las fibras nerviosas que abastecen a los músculos.
- La longitud inicial de los músculos antes de la contracción.

Todo proceso de fortalecimiento muscular debe estar orientado a desarrollar las diferentes manifestaciones de la fuerza: *manifestaciones activas* y *manifestaciones reactivas*. Por manifestación activa se entiende la tensión capaz de generar un

músculo por acción de una contracción muscular voluntaria (García Manso, 1999). Dentro de este grupo debemos destacar: La *Fuerza Máxima*, *Fuerza Veloz* y *Fuerza Resistencia*; asimismo por manifestación reactiva de la fuerza se entiende a la capacidad que posee un músculo para desarrollar una tensión por acción de una contracción muscular voluntaria una vez que se haya producido una fase de estiramiento previo (Ciclo estiramiento-acortamiento). Dentro de estos tipos de manifestación debemos destacar: *Fuerza Elástico Refleja*, *Fuerza Explosiva Elástico Refleja*.

MANIFESTACIONES DE LA FUERZA				
ACTIVA			REACTIVA	
F. Máxima	F. Veloz	F. Resistencia	F. Elástico Refleja	F. Explosiva Elástico Refleja

Tabla 1. Manifestaciones de la Fuerza muscular (García Manso, 1999)

Por *Fuerza Máxima* se entiende las posibilidades máximas que el deportista puede desplegar en condiciones de máxima contracción muscular libre; la *Fuerza Veloz* puede definirse como la capacidad del sistema neuromuscular para alcanzar unos índices elevados de fuerza en el menor tiempo posible; la *Fuerza Resistencia* es la capacidad de mantener durante un espacio de tiempo prolongado unos índices de fuerza elevados (Platonov & Fessenko 1994). Atendiendo a las manifestaciones reactivas de la fuerza podemos definir la *Fuerza Elástico-Refleja* como la tensión máxima que un músculo es capaz de alcanzar cuando se realiza un ciclo de estiramiento-acortamiento siempre y cuando la fase de estiramiento no se ejecute a elevada velocidad, ya que si esta fase de elongación muscular se realizara a elevada velocidad estaríamos hablando de la *Fuerza Explosiva-Elástico-Refleja*. No obstante, a la hora de llevar a cabo una planificación del entrenamiento de la fuerza para un atleta, se tendrán en cuenta, a parte de las manifestaciones de la fuerza, la especificidad de las mismas en función del deporte y modalidad deportiva, y teniendo en cuenta dichos criterios surgirán los diferentes periodos de preparación de la fuerza: *Entrenamiento general*, *Entrenamiento específico multilateral* y *Entrenamiento especial* (Kuznetsov, 1989).

En la natación, los tipos de fuerza empleados por el nadador para desplazarse por el agua están condicionados principalmente por el medio en donde se desarrolla la práctica deportiva. En efecto, el medio provoca que la acción motriz del nadador tenga que adaptarse al mismo debido a que:

1. Al nadar a velocidad competitiva, los esfuerzos del nadador no superan el 70% de sus posibilidades máximas de movimiento.
2. El carácter de aplicación de los esfuerzos va a ser rítmico y relativamente largo.
3. Los esfuerzos se desarrollan en el marco de la estructura motriz y, para ser más eficaz, deben alcanzar un perfeccionamiento en dicha estructura.
4. La eficacia de las brazadas ejecutadas por el nadador depende del nivel de desarrollo de la fuerza resistencia mucho más que del nivel de desarrollo de la fuerza máxima.

La resistencia muscular local constituye la base de las capacidades de fuerza de los nadadores de alta competición y es una parte integrante de la resistencia especial del nadador. El camino más racional de educar la fuerza resistencia del nadador está orientada al trabajo multilateral. El nivel de esta capacidad depende del grado de perfección de la coordinación intermuscular e intramuscular (Makarenko, 1991).

Además de la fuerza resistencia, podemos decir que las diferentes manifestaciones activas de la fuerza condicionan el rendimiento del nadador en momentos concretos de la prueba, así por ejemplo, el desarrollo de la fuerza máxima y la fuerza veloz determinan en gran medida la magnitud de la fuerza de tracción que el nadador desarrolla al nadar, así como la calidad del salto al iniciar la prueba y de la impulsión después de cada viraje. El entrenamiento de estas dos modalidades de fuerza activa será de gran relevancia en pruebas de 50, 100 y 200 metros.

Con el aumento de la longitud de la distancia de competición, la influencia de la fuerza máxima y veloz disminuye de forma constante a la par que aumenta el papel desempeñado por la fuerza resistencia, teniendo una mayor influencia en las distancias de los 800 y 1500 metros (Platonov y Fessenko, 1994). La fuerza resistencia en deportes cíclicos no sólo debe tener relación con la duración del esfuerzo en competición sino también con el nivel de fuerza que se aplique en cada gesto simple (ciclo) (Navarro, 1998). Teniendo en cuenta que si suponemos que la brazada (gesto técnico) del nadador permanece constante durante toda la prueba, el nadador podrá mejorar su potencia aumentando el componente muscular, es decir el nadador podrá duplicar su potencia de brazada aumentando su fuerza de brazada ó aumentando la velocidad de nado. Obviamente es más fácil aumentar la fuerza de tracción que la velocidad de nado, ya que esta última está condiciona por diferentes parámetros como gesto técnico, posición hidrodinámica, resistencia de forma, etc.

No obstante, aunque estos dos parámetros (fuerza y velocidad de nado) en nadadores noveles no guardan una alta correlación, en nadadores expertos muestran un paralelismo destacable, así un estudio realizado por Sharp et al 1986, demostró que la potencia desarrollada durante una tracción máxima sobre un banco de natación y la velocidad de nado desarrollada en una distancia de 22,75 metros mostraban una alta correlación. Los resultados sugieren que los valores de fuerza y potencia que un nadador logre en un banco de natación nos determinarán las posibilidades de dicho nadador para alcanzar unos resultados brillantes en pruebas de velocidad.

Diferencia de niveles de fuerza en nadadores en función del sexo y edad

La fuerza como cualquier capacidad física, evoluciona paralelamente al desarrollo del ser humano, pero dicha evolución no sigue el mismo camino para ambos sexo. Según Hollman & Hettenger (1989), en la infancia existen pequeñas diferencias entre los niños y niñas hasta aproximadamente los 10-12 años de vida (inicio de la pubertad); será a partir de este momento cuando se hagan más notables las diferencias en los niveles de fuerza entre los sexos, teniendo el sexo masculino un mayor nivel de fuerza muscular.

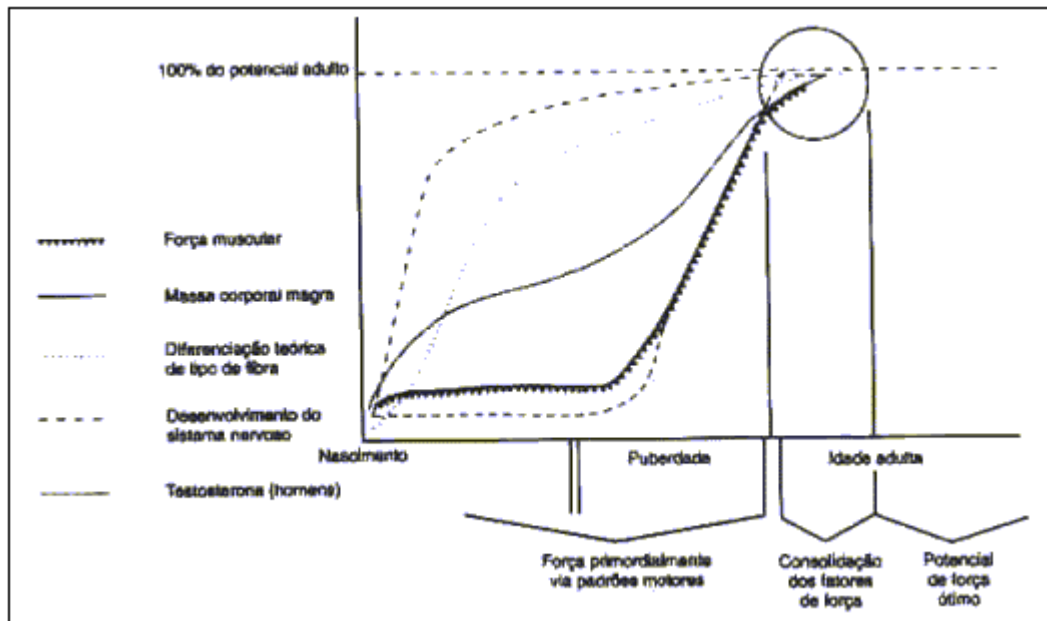


Figura 1. Evolução de la fuerza y composición corporal en función de la edad (Fleck y Kraemer, 1999)

La adolescencia es un periodo intermedio de desarrollo, pero no es un intervalo cualquiera sino que será el más importante, pues en él se consolidarán las estructuras funcionales del ser humano. Los cambios más relevantes que tienen lugar en este periodo de maduración se sitúan en el sistema endocrino (hormonal) entre ellas:

- Aumento de la producción de la testosterona
- Diferenciación de las fibras musculares (lenta y rápida)
- Disformismo sexual, es en la pubertad que los hombres se tornan más fuertes que las mujeres.

Debido a estos cambios en el sistema endocrino, la fuerza muscular y su entrenamiento tendrán en la adolescencia un momento clave para su desarrollo, ya que la asimilación compensatoria (adaptación al entrenamiento) será mucho más rápida (Weineck, 1991).

PERIODOS DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA		
PRE-PERIODO	0 a 1 año	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulación de reflejos arcaicos.
PRIMER PERIODO	2 a 7/8 años	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo psicomotriz • Estabilización del Esquema Corporal. Adaptación musculotendinosa.
SEGUNDO PERIODO	8 a 11 años (prepuberal)	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio del entrenamiento de la fuerza explosiva. • Preparación para desarrollar fuerza resistencia y máxima
TERCER PERIODO	Fase puberal y adolescente	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia Hormonal • Acción anabólica proteica • Hipertrofia. • Etapa de Mayor entrenabilidad

Tabla 2. Períodos de entrenamiento de la fuerza (Cerani, 1993)

Será a partir de la pubertad cuando las diferencias en los niveles de testosterona entre hombres y mujeres se hagan más pronunciados a favor del hombre, lo que provocará que el sexo masculino tenga un mayor proceso anabólico. A esta condición de producción de testosterona, inherente a cada genero, se le atribuye la mayor facilidad del sexo masculino para alcanzar niveles más altos de hipertrofia muscular. Así mismo, otros factores como huesos y articulaciones más ligeras y frágiles en las mujeres que en los hombres y grados de maduración diferentes entre ambos sexos tienen una gran relación con el desarrollo de la fuerza (Eckert, 1993).

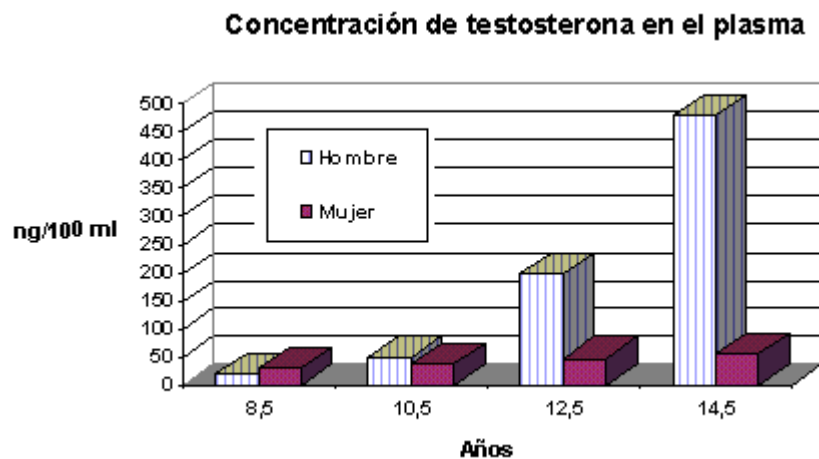


Figura 2. Concentración sérica de la testosterona en función de la edad (Bosco, 2000)

Los tejidos corporales sufrirán también, en este periodo evolutivo, una diferenciación en función del sexo. Así, los niños durante la adolescencia sufrirán un aumento de la masa muscular mientras que la masa adiposa sufrirá un estancamiento o reducción, mientras las niñas experimentarán un aumento en ambos tejidos corporales. Sin embargo el aumento de la masa muscular llevará un proceso más lento en las niñas que en los niños. Estos cambios producidos en los tejidos corporales provocaran un aumento de la fuerza muscular así como de la velocidad de desplazamiento tanto en individuos de sexo masculino como en el sexo femenino. Una vez finalizada la adolescencia las diferencias sexuales se evidencian de manera más acentuada, así por ejemplo los hombres pueden aumentar su masa muscular hasta los 17 años, teniendo una proporción de aproximadamente 54% de su peso corporal, mientras que las mujeres el aumento de masa muscular tienen lugar hasta los 13-14 años teniendo apenas un 45% de su peso corporal (Guedes, 2000).

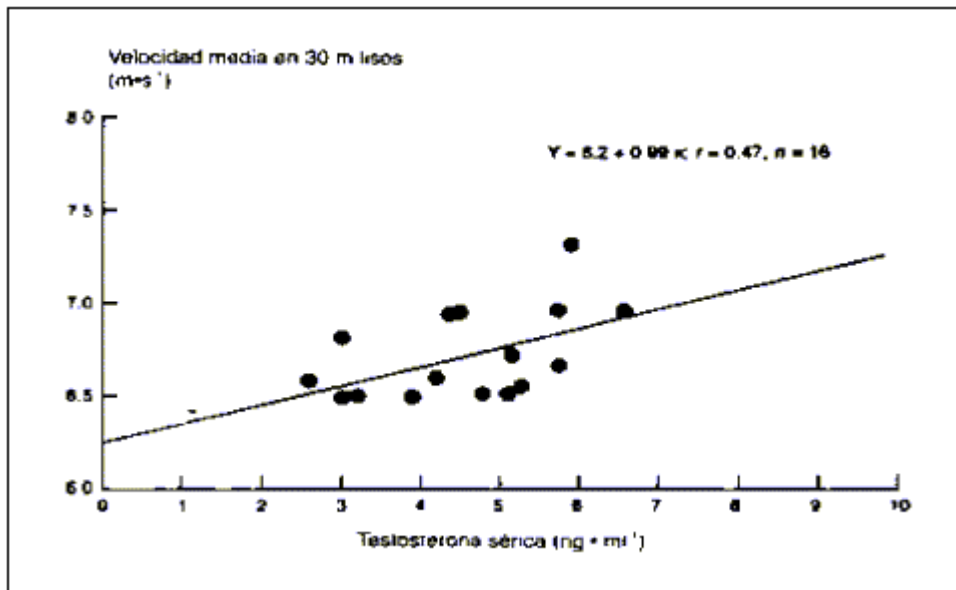


Figura 3. Relación entre la concentración de testosterona y la velocidad media en una carrera de 30 metros lisos (Bosco, 2000)

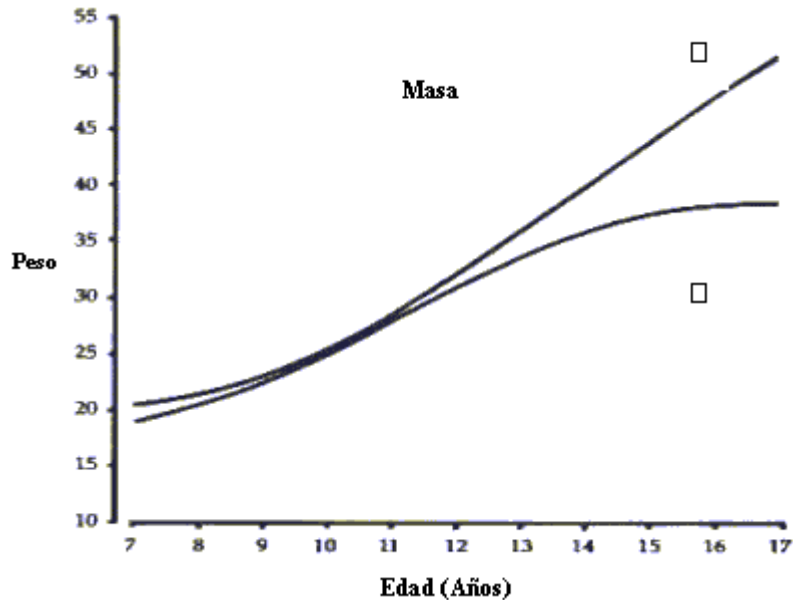


Figura 4. Curvas ajustadas por medio de modelos polinomiales de los valores estimadas de los componentes de masa muscular en niños y adolescentes (Guedes, 1997)

Debido principalmente a estas diferencias biológicas que existen entre el hombre y la mujer, los resultados que se obtienen en unas y otras modalidades deportivas no pueden ser equiparables. Mas aún, si en el deporte en cuestión la capacidad condicional predominante es la fuerza en valores absolutos. Si comparamos dos sujetos de mismo peso, pero diferente sexo, observamos como los hombres presentan mayor porcentaje de masa magra mientras que las mujeres presentan mayores porcentajes grasos, debido a ello la fuerza que es capaz de desarrollar un hombre será siempre mayor a la de una mujer. Sin embargo, si comparamos los valores de fuerza en función del peso, es decir si hacemos un estudio comparativo de la fuerza relativa (Fuerza/Peso) de hombres y mujeres observamos que las diferencias existentes entre los dos sexos disminuye hasta en algunos casos desaparecer. (Bosco, 2000).

	Miembros Superiores		Miembros Inferiores		Total	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
14-15 años	7.5±0.90	8.62±2.03	6.31±0.39	7.16±0.94	10.3±1.5	12±1.7
16-17 años	7.45±1.08*	11.8±2.5**	6.05±0.71	7.2±0.88	9.93±1.0*	13.74±2.23
+ 18 años	8.8±1.52*	12.5±2.05**	6.6±0.47*	8.61±0.81**	10.34±1.0*	15.61±2.24**

Tabla 3. Comportamiento de la Fuerza Especial Absoluta en los Miembros Superiores, Miembros Inferiores y Total, en los géneros femenino y masculino, en nadadores competitivos. Los resultados están descriptos a través de la media aritmética y del desvío estándar. *p < 0.05 entre Femenino y Masculino y **p < 0.05 entre las edades 14 - 15 años entre las demás edades (Ramírez y Brito, 2000).

La mayor diferencia entre hombres y mujeres surge en las disciplinas que predomina la fuerza, especialmente la fuerza máxima (Fleck & Kraemer 1999), en la fuerza veloz tenemos características similares evolutivas pero con valores más altos en los hombres que en las mujeres. En varones se puede comprobar que la mayoría de los parámetros de la fuerza muestran cuotas de aumento permanentes, especialmente en lo que se refiere a la fuerza máxima y la fuerza veloz. La fuerza resistencia, que es casi siempre un reflejo de la relación fuerza/peso, se desarrolla en menor medida (García Manso & col 1996).

El sexo y la fuerza: sus diferencias

Resumen de las diferencias en las capacidades de manifestar fuerza en ambos sexos, según varios autores:

- La calidad de los músculos implicados en el desarrollo de una actividad es mejor en los hombres (Wilmore, 1974).
- La fuerza manifestada por los hombres es siempre mayor que la expresada por las mujeres aún teniendo en cuenta el diferente currículun de entrenamiento Morrow y Hosler, 1981).
- Las características contráctiles de los músculos, así como el control neuromuscular y las capacidades de coordinación del hombre son mejores que los de las mujeres (Davies y col, 1986).
- Factores aún no identificados favorecerían a los hombres, en relación a las mujeres, en el desarrollo de la fuerza muscular (Blinkie y col, 1988).
- Los hombres presentan valores de fuerza más elevados que las mujeres, aún cuando se efectúen las debidas correcciones antropométricas y de peso (Kroll y col, 1990).
- Sin infravalorar las condiciones socio - ambientales, los hombres presentan mejores capacidades neuromusculares y coordinación que las mujeres (Thomas y Marzake, 1991).
- La mayor capacidad de desarrollar fuerza y velocidad en los músculos flexores del antebrazo de los hombres con respecto a las mujeres, parece depender de una mejor activación neurógena (Ives y col, 1993).
- Los hombres desarrollan más potencia muscular en las piernas, expresadas por kg^{-1} , que las mujeres, cuando la carga a desplazar es mínima y aún teniendo en cuenta las diferencias antropométricas y de masa. Con cargas elevadas las diferencias de los dos sexos desaparece (Bosco y col, 1996).

Influencia de un plan de preparación de fuerza a través de ejercicios con pesos, en el desarrollo de algunos indicadores físicos en el Voleibol, categoría escolar

Centro Universitario Las Tunas ** EIDE "Carlos Leyva González" (Cuba)

Msc. José Enrique Pavón Ramírez* Lic. Juan de la Cruz Rojas Cárdenas**

Resumen El uso de ejercicios con pesas ha estado permeado por varios años en su no utilización de los mismos bajo criterios vagos y carentes de una argumentación teórico metodológica; sin embargo es normal observar dirigir un grupo de niños realizando ejercicios tales como cuclillas con un compañero, caballitos y otros, que distan mucho de ser beneficiosos para el organismo de los niños y niñas, como objetivo de esta investigación se propone determinar la influencia de un plan de preparación de fuerza en el desarrollo de algunos indicadores físicos en el Voleibol, categoría escolar. Para esta investigación se tomó como población las 17 atletas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, categoría 12 - 13 años del sexo femenino. El método de investigación fue el de el experimento con diseño de control mínimo. Se le aplicaba una prueba de esfuerzos máximos en los siguientes ejercicios: fuerza parado el que sirve de base para los ejercicios de brazos, fuerza acostado, cuclillas que sirve de base para los ejercicios de piernas, despegue sin flexión que sirve de base para todos los ejercicios del tronco. Esta experiencia comenzó en el mes de Noviembre y culminó en el mes de Junio. En todas las pruebas específicas se encontraron diferencias muy significativas lo que evidencia la efectividad del plan de preparación de fuerza en el aumento de los resultados de los test evaluados, que tienen relación con diferentes acciones de juego que se necesitan para enfrentar las diferentes situaciones que se le presentan al deportista en su accionar competitivo.

Palabras clave: Voleibol. Entrenamiento deportivo. Trabajo con pesas.

<http://www.efdeportes.com/> Revista Digital - Buenos Aires - Año 6 - N° 32 - Marzo de 2001

1 / 1

1. Introducción

Las tareas pedagógicas del trabajo de enseñanza y entrenamiento con niñas de 12 y 13 años están dirigidos principalmente y de forma relevante a un fortalecimiento generalizado de los planos musculares, así como el aprendizaje de los conocimientos necesarios para el enfrentamiento de las exigencias del juego, el desarrollo de los hábitos motores que le permitan desde el punto de vista práctico el enfrentamiento exitoso en las diferentes situaciones tácticas.

Dentro del proceso de entrenamiento deportivo confluyen una serie de preparaciones que en su orden sistémico provocan una cualidad nueva dentro de la preparación del deportista, la forma deportiva, ésta como expresión cualitativamente superior de manifestación del desarrollo de un deportista estará necesitada de muchos indicadores que lleguen a su máxima expresión, uno de estos indicadores es la fuerza como capacidad física que permitirá al deportista la realización de movimientos con y sin balón, superando resistencias externas o reaccionando a ellas, debiendo ser aplicada en diferentes magnitudes y direcciones de acuerdo a las exigencias técnico - tácticas del juego, apoyándose en el dominio de estas acciones y relacionada con las posibilidades de desarrollo de otras capacidades, tanto condicionales como coordinativas.

La fuerza como capacidad condicional ha sido tratada por diferentes autores, los cuales, desde sus respectivos puntos de vista, la han definido y clasificado de acuerdo a determinados criterios, para este trabajo se considerará el siguiente.(Cuervo y González Pita, 1990)

Métodos	Objetivo	% del resultado final	Repeticiones por tandas	Ritmo del movimiento
A	Fuerza Resistente	Hasta el 60%	6 y más	Medio Rápido
B	Fuerza Rápida	60 - 89 %	01-May	Rápido
C	Fuerza Máxima	90% Y más	01-Mar	Medio Lento

El uso de ejercicios con pesas ha estado permeado por varios años por un grupo de profesores que basan la no utilización de los mismos en criterios vagos y carentes de una argumentación

teórico metodológica que fundamente su punto de vista; sin embargo es normal observar dirigir un grupo de niños realizando ejercicios tales como cuclillas con un compañero, caballitos y otros, que distan mucho de ser beneficiosos para el organismo de los niños y niñas.

El control del entrenamiento deportivo siempre ha constituido y seguirá constituyendo una parte del vital importancia, porque refleja como un determinado deportista se desenvuelve en los diferentes tipos de preparación, siendo esta cuestión desde el punto de vista científico se deben estudiar modelos de preparación que permitan de una forma práctica, verdadera y fidedigna el tratamiento y desarrollo de las capacidades, todo esto ha permitido plantear como objetivo de esta investigación:

Determinar la influencia de un plan de preparación de fuerza en el desarrollo de algunos indicadores físicos en el Voleibol, categoría escolar.

2. Desarrollo

Para esta investigación se tomó como población las 17 atletas de la EIDE "Carlos Leyva González" de Las Tunas, categoría 12 - 13 años del sexo femenino. El método de investigación fue el de el experimento con diseño de control mínimo. Se le aplicaba una prueba de esfuerzos máximos en los siguientes ejercicios: fuerza parado el que sirve de base para los ejercicios de brazos, fuerza acostado, cuclillas que sirve de base para los ejercicios de piernas, despegue sin flexión que sirve de base para todos los ejercicios del tronco. En el orden organizativo se agruparon cuatro microciclos con una dinámica de 3:1, en cada uno ellos se trabajaban las pesas tres veces a la semana con una dinámica de 2:1. Esta experiencia comenzó en el mes de Noviembre y culminó en el mes de Junio.

Los diferentes ejercicios y sus respectivos porcentos de acuerdo a la prueba de esfuerzos máximos, que se utilizarían dentro del plan se distribuyeron en dos variantes, que tenían como objetivo lograr la posibilidad de trabajar otros ejercicios y no caer en la monotonía del entrenamiento, las mismas serían como sigue:

- Variante Nº 1. Fuerza parado por detrás, entre un 60 y 100%, remo parado, torsión del tronco y braquial entre un 20 y un 40%, fuerza acostado, cuclillas y despegue sin flexión entre un 60 y un 100%, saltos con pesas y tijeras entre un 40 y un 60%.
- Variante Nº 2. Fuerza parado por delante, fuerza acostado, cuclillas entre un 60 y un 100% y la semi - cuclilla hasta el 110%, remo inclinado, tríceps y reverencia entre un 20 y un 40%, así como el clín entre un 40 y un 60%.

Distribución general del plan de entrenamiento con pesas

Meses	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Repeticiones	1000	1300	1600	1800	1600	1400	1200	800
	Resistencia a la fuerza y fuerza máxima				fuerza máxima y fuerza explosiva			

Resultados generales iniciales (Octubre)

Pruebas específicas (cm)	Salto largo sin carrera de impulso	Lanzamiento de la pelota medicinal	Salto absoluto con carrera de impulso	Salto absoluto sin carrera de impulso
MEDIA	1.82	6.84	2.5	2.44
Pruebas de esfuerzos máximos (kg)	Fuerza acostado	Cuclilla	Fuerza parado	Despegue sin flexión
MEDIA	19	42	18	51

Con estos resultados se comenzó a trabajar en las primeras cuatro semanas con total de 1000 repeticiones. Se le dedicaron tres semanas seguidas a la resistencia a la fuerza y la última semana a la fuerza explosiva. Se trabajaron tres días a la semana, con una dinámica de las cargas de 2:1 (35, 40 y 25), distribuyendo en sentido general el 25% de las repeticiones para los brazos, el 35% al tronco y el 49% a las piernas. Esto se mantuvo durante todo el macro, amén de algunas precisiones muy específicas que serían imposible expresar en esta síntesis del trabajo.

En los meses de Enero y Marzo se le realizaron dos pruebas intermedias con el objetivo de ir comprobando la asimilación del plan por parte de las alumnas e ir determinando el avance en las pruebas de esfuerzos máximos y las específicas, así como realizar las correcciones pertinentes al plan de trabajo individual de las alumnas.

Resultados generales intermedios (Enero y Marzo)

Pruebas específicas (cm)	Salto largo sin carrera de impulso	Lanzamiento de la pelota medicinal	Salto absoluto con carrera de impulso	Salto absoluto sin carrera de impulso
MEDIA (Enero)	1.8	8.1	2.56	2.49
MEDIA (Marzo)	1.95	8.47	2.58	2.52
Pruebas de esfuerzos máximos (kg)	Fuerza acostado	Cuclilla	Fuerza parado	Despegue sin flexión
MEDIA (Enero)	21	47	20	54
MEDIA (Marzo)	23	52	22	57

De las pruebas específicas la que mejor desarrollo tuvo en el período que se está analizando es el lanzamiento de la pelota medicinal, con diferencias muy significativas respecto a la primera prueba, esto resulta altamente provechosos si se tiene en cuenta que la estructura técnica del ejercicio se asemeja al remate y al saque, lo que sustenta posibilidades reales de enfrentamiento a estos elementos técnicos. La otra prueba de buenos resultado fue el salto largo sin carrera de impulso, lo que evidencia una adquisición de la capacidad de fuerza rápida, desarrollándose la musculatura extensora de las extremidades inferiores coadyuvando así al mejoramiento de los saltos absolutos con y sin impulso.

En el análisis de las pruebas de esfuerzos máximos es más difícil encontrar grandes variaciones debido a un grupo de factores, destacándose el relacionado con las características del deporte, el cual es dinámico, con grandes variaciones en los desplazamientos, cambios de velocidad, dirección, y el desarrollo de la fuerza debe ir aparejado al logro de buenos resultados en aquellas pruebas que se relacionan más directamente con sus exigencias prácticas.

En la única prueba donde existen diferencias significativas es en la cuclilla, este ejercicio sirve de base para un buen despegue, premisa de un buen salto para el remate, correspondiéndose este resultado con el del lanzamiento de la pelota medicinal con salto. En sentido general se observa una mejoría en las pruebas realizadas lo que permite definir que el plan aplicado está teniendo resultado adecuados.

Resultados comparativos generales (Octubre y Mayo)

Pruebas específicas (cm)	Salto largo sin carrera de impulso	Lanzamiento de la pelota medicinal	Salto absoluto con carrera de impulso	Salto absoluto sin carrera de impulso
MEDIA (Octubre)	1.82	6.84	2.5	2.44
MEDIA (Mayo)	1.99	9.11	2.6	2.56
Pruebas de esfuerzos máximos (kg)	Fuerza acostado	Cuclilla	Fuerza parado	Despegue sin flexión
MEDIA (Octubre)	19	42	18	51
MEDIA (Mayo)	26	57	25	61

En todas las pruebas específicas se encontraron diferencias muy significativas lo que evidencia la efectividad del plan de preparación de fuerza en el aumento de los resultados de los test evaluados, que tienen relación con diferentes acciones de juego que se necesitan para enfrentar las diferentes situaciones que se le presentan al deportista en su accionar competitivo. Con estos resultados las alumnas manifestaron satisfacción porque veían desarrollo en su juego tanto individual como de equipo, el sentirse fuerte para enfrentarse a una determinada tarea presupone de hecho una disposición favorable hacia ella.

Con resultados no tan similares, pero si alentadores, se llegó a las pruebas de esfuerzos máximos, donde exceptuando la fuerza acostado y la fuerza parado que se encontraron diferencias poco significativas entre las pruebas, las demás si obtuvieron diferencias muy significativas.

3. Conclusiones

- Los resultados obtenidos en las mediciones iniciales de las baterías de pruebas, se evidenció poco desarrollo de la capacidad estudiada.
- Al comparar los resultados de la tercera con la primera medición se encontraron diferencias muy significativas en el lanzamiento de la pelota medicinal con salto al igual que en la cuclilla en la prueba de esfuerzos máximos.
- Independientemente que no existieron diferencias en las otras pruebas de esfuerzos máximos se mejoraron los resultados obtenidos en las pruebas posteriores a la inicial.
- Existen diferencias muy significativas al comparar los resultados de la tercera con la primera medición en las pruebas específicas.
- La cuclilla y el despegue con flexión resultaron ser las únicas pruebas de esfuerzos máximos con diferencias significativas entre la tercera y la primera medición, aunque en las dos restantes las diferencias son poco significativas.

Bibliografía

- Cuervo, C.S. y González, A.. *Levantamiento de pesas: Deporte de fuerza*. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de la Habana, 1990.
- Fiedler, Marianne. *Voleibol*. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1987.
- Forteza de la Rosa, A. y Ransola, A. *Bases metodológicas del entrenamiento deportivo*. Editorial Científico Técnica, Ciudad de la Habana, 1988.
- Kuznetsov. V.V. *Preparación de fuerza en los deportistas de las categorías superiores*. Editorial Orbe, Ciudad de La Habana, 1981.
- Román Suárez, Iván. *Levantamiento de pesas. Preparación de fuerza para el béisbol*. Ciudad de La Habana, 1989.
- Zhelezniak , Y.D. y otros. *La preparación de los voleibolistas jóvenes*. Editorial Científico Técnica, Ciudad de la Habana, 1969.

Por: Rosana Aiz - Terapeuta Natural-

http://www.formarse.com.ar/terapias/yoga/yoga_inicio.htm

YOGA PARA NIÑOS

El yoga no es un ejercicio de competición, cuando es practicado por niños, les aumenta la capacidad de concentración y disminuye la agresividad. También puede ayudar a descubrir, con sorpresa, lo rígido y poco ágil que es un niño, a pesar de sus pocos años. El yoga divierte a los niños cuando van adoptando las distintas posturas, con la imitación de animales, objetos, etc. Otro beneficio es que la práctica del yoga otorga salud a los pequeños; le da flexibilidad a la columna, fuerza a los brazos y piernas, y el equilibrio que necesitan para su formación. Los niños que conocen su cuerpo aprenden a respirar profundamente y el arte de relajarse. Es muy bueno otorgarle a nuestros niños la oportunidad de lograr una mejor calidad de vida a través de la práctica de esta milenaria disciplina, nuestros niños crecerán con valores profundos y autoconfianza que les proporcionará seguridad en su crecimiento.

El yoga es una técnica que ayuda a relajar y controlar mejor el organismo. Algunos ejercicios están especialmente indicados para niños. Practicar el yoga como si fuera un juego puede ayudarles a relajarse y ampliar su capacidad de concentración. Es una actividad muy agradable y relajante, en la que se disfruta de la autenticidad de ellos, y donde aprenden el valor del ejercicio lento y cuidadoso, a familiarizarse con su cuerpo y las funciones del mismo sin esforzarse en exceso.

15 Posturas en movimiento - Yoga Infantil

Estirando, flexionando, moviendo, descansando

Juego de Niños

Aprendiendo su camino

- Aquí se presentan 15 posturas que expanden y fortalecen mientras promueven balance, coordinación, la habilidad para concentrarse e incrementan la vitalidad a través de la práctica energética.
- Los movimientos axiales (movimientos con el cuerpo en su sitio) incluyen flexiones hacia adelante, flexiones hacia atrás, contorsiones y sentarse erectos, todo lo cual deberá ser hecho con delicadeza, sin esfuerzo.
- Practicados en orden, cada uno lleva suavemente al siguiente.
- Todas las posturas y meditaciones pueden ser hechas en una alfombra. Alternativamente, se pueden practicar al aire libre en un lugar sobre la hierba usando una manta o estera. Es mejor realizar el ejercicio antes de comer, y no justo después.
- Inhala para comenzar la postura, y exhala para finalizarla. En el intermedio, respira de manera uniforme.

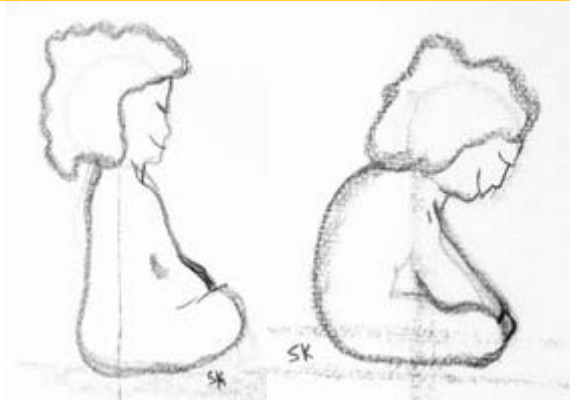
• Los niños deberían permanecer en silencio durante la práctica para mantener la concentración personal.

Nota:

Las practicas de Yoga no son competitivas.
Cada persona comienza según su propio nivel de forma física y habilidad,
y progresa a su propio ritmo.
Esto hace que las posturas y ejercicios de yoga,
con adaptaciones según se necesite,
sean apropiadas para personas impedidas.

Una nota sobre las ilustraciones: la tenue línea vertical muestra aproximadamente el centro de equilibrio.

1. La Hoja



1. La Hoja; posición para empezar con la columna derecha y después suavemente encorvamos la columna.

Siéntate con la columna derecha, las plantas de los pies juntas, las manos sobre los tobillos.

Suavemente redondea la columna y después regresa a la postura sentado derecho.

Repítelo varias veces.

2. La Flor



2. La Flor; haz pequeños rebotes con las rodillas hacia el piso.

Siéntate con la espalda derecha, las plantas de los pies juntas, las manos en los tobillos.

Suavemente has rebotar las rodillas hacia el piso de 10 a 20 veces.

3. El Grillo



3. El grillo; ladeo de la cabeza.

Siéntate con la columna derecha, las plantas de los pies juntas, o siéntate con las piernas cruzadas, las manos sobre los tobillos.

La cabeza y los ojos ven hacia el frente, después hacia arriba, luego al frente.

Después, lleva la oreja derecha hacia el hombro derecho.

Endereza la cabeza y lleva la oreja izquierda hacia el hombro izquierdo, luego endereza de nuevo la cabeza.

Repítelo varias veces.

4. El Búho



4. El Búho; rotación de cabeza.

Siéntate con las piernas cruzadas, manos a los lados, las palmas de las manos sobre el piso.

Rota la cabeza para mirar hacia un lado por encima de tu hombro, después sobre el otro hombro.

Si estás sentado sobre una superficie suficientemente firme, gira el cuerpo una vez usando las manos para ayudarte a impulsar el giro. Repítelo varias veces.

5. El Pájaro



5. El Pájaro; las manos se agarran por detrás de la espalda, buscándo, los omóplatos se unen.

Siéntate con la columna derecha, las plantas de los pies juntas.

Agárrate las manos en la parte baja detrás de la espalda y trata de juntar los omóplatos suavemente,

la cabeza inclinada hacia atrás, los ojos viendo hacia arriba.

Mantén la posición, después suelta, relajándo los hombros, la espalda, el

cuerpo.

Descansa la cabeza hacia adelante.

Repítelo varias veces.

6. La Ardilla



6. La Ardilla; alternadamente estira los brazos hacia el techo, primero un lado, luego el otro.

Siéntate con las piernas cruzadas, la columna derecha.

Levanta ambos brazos por encima de la cabeza y estira solo uno de los brazos, despacio hacia el techo, mirando hacia arriba.

Después estira el brazo hacia el lado, haciendo círculos con el brazo hacia adelante y hacia atrás, de grande a pequeño, mirando al frente.

7. La Ardilla Rayada



7. La Ardilla Rayada; mantén los giros sobretodo encima de la cintura, los hombros permanecen relajados.

Siéntate con las piernas cruzadas y los brazos hacia los lados.
Suavemente y muy despacio gira la parte superior del cuerpo de un lado a otro.
La cabeza mira hacia el brazo de atrás.
Regresa a la posición central.
Ahora, estira los brazos sobre la cabeza.
Dóblalos hacia un lado, luego hacia el otro lado.
El frente del cuerpo y los ojos permanecen mirando al frente.
Repítelo varias veces.

8. La Mecedora



8. La Mecedora; mécete suavemente de lado a lado, pero no tan amplio como para caer.
Siéntate con las piernas cruzadas las manos colocadas sobre el piso al lado del cuerpo.
Después coloca las manos sobre los hombros.
Procede a mecerte de forma tal que el balance se transfiera de un lado al otro o de adelante hacia atrás.
La espalda permanece relajada.
El niño no deberá balancearse tan fuerte como para caer.

9. La Foca



9. La Foca ; suavemente estirate con el cuerpo sobre una pierna, luego sobre la otra, luego hacia adelante; alterna punta de pies y pies flexionados como en la ilustración.

Siéntate con las piernas estiradas aparte, la columna vertebral derecha. Voltea el cuerpo para que mire hacia una pierna.

Usa ambas manos para agarrar la pierna y suavemente reclínate hacia la pierna.

Mantén la posición mientras cuentas hasta 4 lentamente.

Repíte con la otra pierna.

Luego, siéntate derecho, viendo hacia el frente, sujeta ambas piernas, flexiona y suavemente déjate caer hacia delante, entre ambas piernas, mientras miras hacia el piso.

A continuación, siéntate derecho y coloca las palmas de las manos en el piso al lado del cuerpo como soporte.

Punta y flexión de pies y tobillos al unísono,

luego trata de poner punta en un pie mientras flexionas el otro.

Repite rítmicamente.

10. Postura de Saludo



10. **Postura de Saludo**; pon las palmas de las manos juntas, la espalda derecha. Siéntate con las piernas separadas, la columna derecha. Las piernas están estiradas pero no tensas, los pies en punta. Coloca las palmas de las manos juntas presionando, a modo de saludo. Los antebrazos deben estar paralelos al piso. Relaja la tensión; presiona otra vez, Extiende las manos y los brazos hacia arriba luego hacia afuera a los lados. Estira los brazos hacia arriba otra vez. Regresa de nuevo las manos a la posición de oración . Relajate y repítelo varias veces.

11. Postura de Serpiente



11. **Postura de Serpiente**. Acuéstate sobre tu espalda, los pies juntos, las rodillas dobladas, la planta de los pies sobre el piso, los brazos en el piso a lo largo de los lados del cuerpo. La parte baja de la columna, debajo de la cintura debe presionar hacia el piso, la parte alta de la espalda está relajada. Inspira y llena de aire toda el area de los pulmones. Contre los músculos abdominales, mantén y cuenta 1, 2, 3. Relajate y repítelo.

12. La Tortuga



12. La Postura de Tortuga de piernas medio bajadas, brazos sobre la cabeza.
Acuéstate sobre tu espalda, las piernas tocándose, las rodillas flexionadas hacia el pecho,
los brazos descansan en el piso por encima de la cabeza.
Manteniendo presionada la parte baja de la espalda hacia el piso, extiende completamente las piernas hacia el cielo con los pies en punta, las rodillas.
Baja las piernas tanto como sea posible sin soltarlas hacia el piso.
Levanta las piernas, flexionalas y repite.

13. La Estrella de Mar



13. La Estrella de Mar; elevar alternadamente brazo y pierna.
Acuéstate sobre tu espalda, con los brazos y piernas estiradas cómodamente.
Levanta un brazo hacia el techo y bájalo.
Ahora, levanta una pierna hacia el techo.
Después, intenta levantando un brazo y la pierna opuesta al mismo tiempo.

14. Estiramiento de Gato



14. Estiramiento del Gato; arrodillado con la columna redondeada. Sobre manos y rodillas, deja que la espalda baje hacia el piso. Los ojos miran hacia el frente y un ligeramente hacia arriba. Cambia la posición redondeando la columna, contrayendo los músculos abdominales y del estómago y mirando hacia abajo hacia el frente de los muslos. Repítelo muchas veces.

15. El Columpio



15. El Columpio; la parte alta del cuerpo y los brazos se estiran suavemente de lado a lado mientras permaneces parado equilibradamente.

Parte I. Para flexibilidad:

Párate con las piernas ligeramente abiertas.

Estira los brazos por encima de la cabeza y deja que el cuerpo y los brazos doblen hacia adelante, las rodillas ligeramente flexionadas, y luego regresa hacia arriba.

Con los brazos todavía estirados sobre la cabeza dobla hacia un lado, enderezate, luego dobla hacia el otro lado y regresa arriba, baja los brazos hacia los lados.

Parte II. Para energizar el cuerpo:

Párate derecho y estira los brazos a los lados haciendo puño con cada mano. Mantén los brazos y manos tensos mientras cuentas 1,2, y luego suelta el puño y relaja contando 3,4.

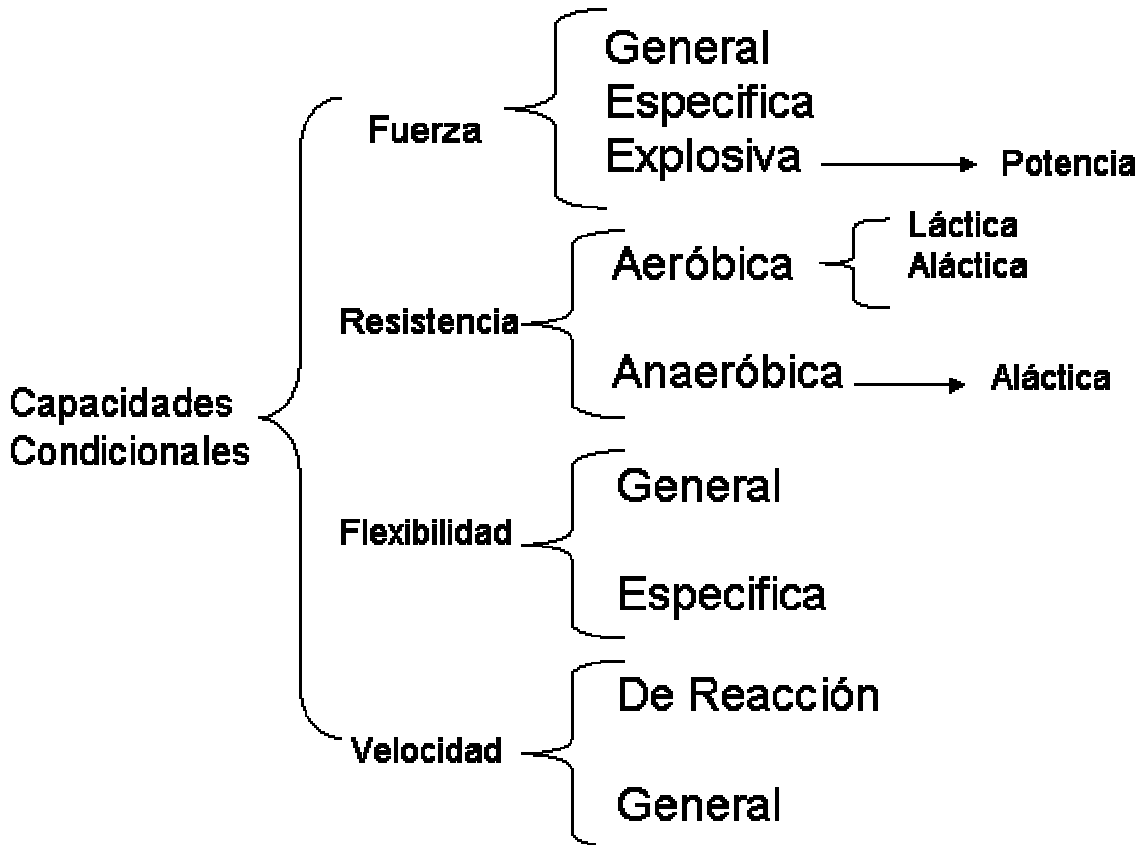
Repite una vez.

Relaja los brazos y déjalos caer a los lados.

Repite la Part I. Y la Part II. Rítmicamente varias veces.

Conclusión

Capacidades Condicionales



Las razones para el inicio de los entrenamientos en edades tempranas son múltiples. No sólo por los beneficios que les puede traer para la actividad deportiva, sino también por los beneficios que les puede traer para su salud. Pero para esto, el régimen del entrenamiento debe ser el adecuado. El entrenamiento de la resistencia debe contemplar nada más que un entrenamiento sobre la resistencia aeróbica, ya que su fisionomía no le permite recuperarse de los desgastes que produce entrenamientos más duros.

Con el entrenamiento de la fuerza ocurre lo mismo, los niños no están preparados para resistir entrenamientos con cargas muy grandes y el incremento de la misma será relativas con respecto al incremento de la

masa muscular, que depende en su mayoría de la testosterona, de niveles bajos hasta los 10 años. Igualmente, con respecto a la fuerza pueden alcanzar mejoras entrenando la coordinación de los potenciales musculares existentes, referidos en parte al desarrollo neuromuscular y a las capacidades coordinativas, influyentes en gran medida sobre la fuerza dinámica. Sobre los trabajos de fuerza, hay que medir muy bien el nivel exigido en los ejercicios ya que pueden perjudicar en gran medida el cuerpo en formación del niño, en especial la columna.

La flexibilidad en esta etapa está muy favorecida porque todavía no se han solidificado por completo los huesos, pero la poca fuerza de los músculos no permiten que los niños muy pequeños puedan extender por completo las grandes articulaciones. El entrenamiento de esta capacidad debe estar dirigido a mantener la gran flexibilidad infantil para no perderla con el paso del tiempo, y debe cuidar los excesos que pueden perjudicarla. Según los datos aportados por las encuestas, la flexibilidad es una de las capacidades menos entrenadas por la gente. Esto puede responder a que no se toma en cuenta mucho los beneficios de esta capacidad, que no solo permite movilizar de una forma más amplia las articulaciones y ejecutar técnicas más finas, sino que también cumple un rol importante para la prevención de lesiones.

La velocidad debe entrenarse con ejercicios con distancias cortas, y con intervalos de descanso que le permitan mantenerse lejos de estar en deuda de oxígeno. La velocidad de reacción se puede entrenar en estas edades bajo muchas formas jugadas, lo que será favorable para los niños que continúen con el entrenamiento en el futuro. Esto vale para el entrenamiento de todas las capacidades, ya que el nivel de motivación del niño para jugar es en general mucho más alto que para realizar actividades monótonas. Además, esta motivación favorecerá el desempeño y el desarrollo de cada capacidad, por la influencia que tiene la psique sobre el cuerpo. Como propuesta para aprovechar esta incidencia, apoyo la idea de que en las clases de educación física infantil se utilicen ejercicios del yoga. Estos ejercicios no solo ayudan a mejorar la flexibilidad, fuerza y la postura, sino que también mejoran el propio conocimiento del cuerpo y la concentración del ejecutante. El carácter relajado del yoga es ideal para la vuelta a la calma, bajo la premisa de que sea dado de una manera divertida para los niños, aprovechando que la mayoría de las asanas (formas) refieren a elementos de la naturaleza. Además, estos ejercicios incluidos al final de la clase le formarán al niño la costumbre de trabajar la flexibilidad luego de la actividad física, que como puede verse en las encuestas es la menos entrenada de las capacidades por la gente (es muy normal también ver que pocos individuos elongan luego de jugar un partido de fútbol por ejemplo).