

FEDERACION ESPAÑOLA DE PIRAGÜISMO  
Escuela Nacional de Entrenadores

enepe



Comunicaciones técnicas

*Número especial*



# **COMUNICACIONES TECNICAS**

**NUMERO ESPECIAL**

## **IV SYPOSIUM INTERNACIONAL DE ENTRENADORES**

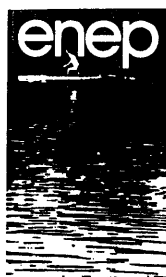
**Pontevedra, 7 / 9 Diciembre 1989**

**escuela nacional de entrenadores  
Federación Española de Piragüismo**

	<b>Pag.</b>
Selección e identificación del talento en el deporte, por <i>Laszlo Nadori</i> . . . . .	7
Utilidad de la antropometría en el proceso de desarrollo del deportista, por <i>Elías Festa</i> . . . . .	15
Capacidad aeróbica y umbral anaeróbico por Jan Verstuyft. . . . .	43
Principios generales del entrenamiento de larga distancia, por <i>Zdzisean Szubski</i> . . . . .	53
Aspectos y prácticas del entrenamiento de fuerza específica en el piragüismo de carreras en línea, por <i>Helmut Zänslér</i> . . . . .	67
El sistema de seguimiento, pruebas y preparación deportiva de los jóvenes en Checoslovaquia desde los 10 años hasta la edad juvenil, por <i>Josef Doktor</i> . . . . .	77
Concepción moderna sobre el entrenamiento de fuerza especial en piragüistas de Elite, por <i>SC.V. Issourin</i> . . . . .	95
La resistencia: Ensayo y entrenaiento para piragüistas, por <i>Reinar Rasmunsen</i> . . . . .	104
Resumen de las ponencias del "International Seminar on kayak-canoe coaching and science" Gante, Bélgica, 3/4-11-1989, por:	
<i>D. Schmidbleitcher</i> . . . . .	115
<i>J. Vrijens</i> . . . . .	118
<i>J. Senz</i> . . . . .	123
<i>Jeremy West</i> . . . . .	126
<i>E. Zinsen y otros</i> . . . . .	129
<i>J. Capouset y P. Bruggemanm</i> . . . . .	134
<i>V. Issourin</i> . . . . .	138
<i>V. Colman y otros</i> . . . . .	146
<i>J. Verstuyft</i> . . . . .	149
<i>M. Rousseaux</i> . . . . .	152
<i>D. Deldaele</i> . . . . .	154

# **SELECCION E IDENTIFICACION DEL TALENTO EN EL DEPORTE**

*Laszlo NADORI*





# SELECCION E IDENTIFICACION DEL TALENTO EN EL DEPORTE

*Laszlo NADORI*

*Secretario de la comisión somática de la Academia de Ciencias de Hungría*

Hay falta de información sobre las consecuencias biológicas del crecimiento y desarrollo del niño. En general, hay falta de información concerniente al régimen de entrenamiento. La intensidad de un régimen de entrenamiento para un atleta, viene determinada por el número de horas en que él o ella se entrenan por semana. De acuerdo con una reciente investigación estas figuras varían según sea la edad del niño y los requerimientos del entrenamiento para una actividad particular.

Actualmente se está concediendo cierta importancia al efecto que un entrenamiento intensivo puede tener sobre el crecimiento y desarrollo del joven atleta. Hasta ahora este interés se ha concentrado sobre la prevalencia de la sintomatología física; por desgracia, los psicólogos han puesto poca atención en el estudio del deporte infantil. Donde ha habido investigaciones, éstas se han concentrado en establecer las determinantes psicológicas del éxito competitivo, en vez de determinar las consecuencias de un entrenamiento intensivo y prolongado sobre el desarrollo .

## ETAPAS DE LA SELECCIÓN

Según la opinión de muchos científicos distinguidos, se puede identificar, seleccionar y hacer progresar a los jóvenes en tres etapas:

### 1. Etapa General

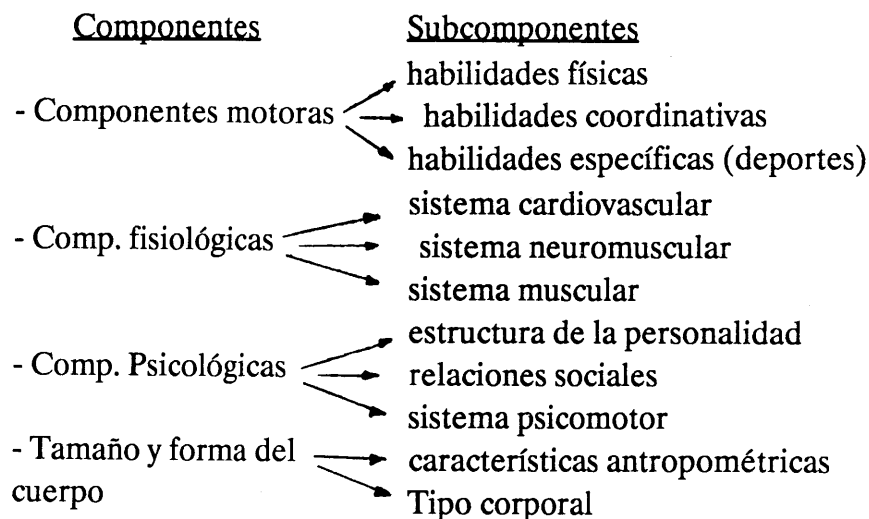
Se hace una criba, usando una batería de pruebas sobre las cualidades físicas en general, que sirve como un análisis previo de los componentes principales de la capacidad física:

- fuerza dinámica y estática,
- coordinación,

- resistencia (cardiorrespiratoria y muscular),
- velocidad (de todo el cuerpo y segmentaria, reacción, etc),
- flexibilidad (especialmente: movilidad de hombros y cadera),
- estructura corporal (datos antropométricos, columna vertebral, etc).

y otros enfoques sobre el tema tales como los siguientes:

### **Componentes y subcomponentes principales de la estructura de la performance.**



Debido al alto número de los posibles componentes, de las influencias externas e internas, de las continuas e intermitentes interferencias, a menudo con carácter insólito, es indispensable alguna simplificación.

Por lo tanto, hemos dividido los importantes componentes citados en cuatro grupos, que se pueden estudiar bien de acuerdo con nuestro conocimiento actual. La mayoría de estos componentes son mensurable, pueden evaluarse cuantitativamente y en muchos casos se pueden verificar sus interacciones.

Según M. Hebbelinck, a los niños que están dentro de la región superior (porcentajes del 80 al 100) en las pruebas normales de actuación física, se les anima a unirse a un programa de entrenamiento con el fin de desarrollar su habilidad atlética general, y para prepararlos para la segunda etapa, que es mas específica. (Nota: cuanto mayor sea el número de personas seleccionadas mas probabilidad habrá de identificar a los que son capaces).

Debemos ser cautos cuando seleccionemos a los talentos dentro de una edad temprana. A saber:

- en factor motor 5 a los 7-8 años
- en factor motor 8 a los 11-12 años
- en factor motor 12 a los 15-16 años

pueden aislarse y separarse los factores motores medios de desempeño y se pueden desarrollar de una forma específica, para una finalidad determinada, durante los periodos prepubescente y de la pubertad.

## **2. Etapa Semiespecífica**

Evaluación de los progresos hechos en la fase de entrenamiento inicial y de dirección de los dotados para los deportes mas convenientes. Hay precondiciones específicas que ayudan a las decisiones finales para la elección de una rama de deporte. De forma general, han probado tener validez en la pubertad un conjunto de habilidades específicas.

- carrera de 30 metros (salida rápida),
- fuerza de los músculos abdominales,
- flexibilidad (hombros y caderas),
- resistencia anaeróbica, usando sistemas de carga específicos del deporte.

## **3. Etapa Específica**

La principal tarea es desarrollar las cualidades específicas requeridas por el deporte, basadas en entrenamiento y competición sistemáticos.

Un prerrequisito fundamental en el programa de selección y desarrollo de los dotados para el piragüismo, es la promoción de la aptitud y de la salud. La educación física en la escuela y un entrenamiento intensivo en los clubes, y su mutua coexistencia, son de la mayor importancia.

Hay que recalcar que la capacidad física y motora tienen que mirarse como un potencial dinámico que se desarrolla cuantitativa y cualitativamente bajo influencias positivas del medio ambiente y no pueden desarrollarse por completo bajo estímulos ambientales menos favorables. Todavía no es posible establecer una división bien



delimitada entre los efectos del entorno y la dotación genética. Como conclusión se puede decir: Los atletas de élite en cada deporte forman un grupo altamente selecto que tiene, desde un punto de vista biomecánico, la mejor estructura física para las disciplinas de su deporte.

Así, hemos de encontrar la estructura óptima de los componentes que se requieren para una elevada performance en canoa- kayak.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

En la búsqueda del talento, tenemos que proceder lo mas objetivamente posible. Debería hacerse un catálogo de los criterios para la identificación de aptitudes, de acuerdo a los requerimientos específicos de la rama de deporte del kayak. Esto implica un riguroso conocimiento de las cualidades fundamentales del kayak, tanto técnicas como físicas, (morfológicas, biomecánicas), fisiológicas y psicológicas. Los criterios para la selección de futuros atletas de alto nivel en kayak son específicos y necesitan una solución diferente.

Sin embargo, hay que hacer una advertencia contra una selección demasiado prematura. Las previsiones de aptitud son fidedignas, generalmente sólo para un intervalo de dos a cuatro años y por consiguiente, deben contemplarse como un proceso evolutivo y en revisión constante

El autor intentará dar algunos de los criterios de selección que se usan en Hungría para detectar talentos en kayak. Algunos de los datos son longitudinales lo que nos capacita para hacer aseveraciones y predicciones fiables.

Resaltamos la importancia del proceso de desarrollo, que se hará aparente durante el entrenamiento sistemático, probándolo y midiéndolo por medio de la participación en competiciones.

Estamos de acuerdo con lo que Hebbelinck establece: **La identificación del talento es un proceso repetitivo continuo.**

## **CARACTERÍSTICAS DE LA APTITUD PARA DEPORTES DE ALTO NIVEL**

Los indicadores siguientes, que se basan en componentes críticos de actuación, pueden proporcionar una información razonable y fidedigna sobre la aptitud atlética.

- indicador del nivel de actuación
- indicador de la velocidad en el perfeccionamiento de la ejecución
- indicador de la estabilidad en la actuación y del potencial de perfeccionamiento
- indicador de la tolerancia a las cargas

La aptitud atlética para deportes de alto nivel debería asentarse siempre sobre la base de estos cuatro indicadores. Los resultados que se obtienen con su ayuda, tienen un peso diferente con relación a las conclusiones.

### **LA COMPETICIÓN COMO MEDIO DE SELECCIÓN DE ATLETAS CAPACITADOS**

El autor tratará de las características positivas de la competición, de su papel y de sus posibles efectos nocivos. Hace diferencia entre la competición real y la ordinaria. Intenta enumerar las tareas más importantes de la competición ordinaria (competición de entrenamiento).

Finalmente, trata la planificación de competiciones.

Aunque esta contribución trata principalmente sobre bases generales de identificación del talento, es la opinión del autor, que de ella pueden sacarse consecuencias específicas.

**UTILIDAD DE LA  
ANTROPOMETRIA EN EL  
PROCESO DE DESARROLLO DEL  
DEPORTISTA**

*Elias Festa Cayuela*





# UTILIDAD DE LA ANTROPOMETRIA EN EL PROCESO DE DESARROLLO DEL DEPORTISTA

*Elias Festa Cayuela*

*Médico de la Federación Española de Piragüismo*

## INTRODUCCION

Uno de los grandes problemas del proceso de entrenamiento, es la dosificación de las cargas de trabajo en el deportista en período de crecimiento. La pregunta esta en boca de todos. ¿Cuándo se debe de comenzar el trabajo específico?.

Esta pregunta no tiene una respuesta taxativa, debiendo de ser enfocada la respuesta desde distintos puntos de vista.

La intención de esta conferencia, es la de plantear una perspectiva un tanto diferenciada de la habitual. Planteamos la utilidad de la Antropometría, como un elemento más dentro del arsenal diagnóstico.

La Antropometría como ciencia pasó por diversas épocas y conceptos. Ya Hipócrates y Galeno cada uno en su tiempo, filosofaron sobre la forma humana y su interrelación con otras variables. Durante el Renacimiento, se realizaron diversos intentos de dosificación y clasificación de la estructura corporal. Sin embargo no es hasta principios de este siglo cuando se constituyen las diversas Escuelas de Antropométristas. En resumen sus postulados se centran en:

### **La Escuela Francesa:**

Se basa en aspectos anatómicos, Hallé a principios de siglo descubrió los temperamentos vascular y nervioso, los cuales se intermedaban por temperamentos parciales, determinados por el predominio de las regiones cefálicas, torácica o abdominal. Sigaud en el inicio de este siglo, buscaba la relación entre tipo de pensar organi-

inicio de este siglo, buscaba la relación entre tipo de pensar organizador con el ambiente externo, clasificando a los individuos en Atmosféricos, alimenticios y de ambiente social.

### **La Escuela Italiana:**

Con **Viola** al frente, los clasificaba en: Longilíneos, brevilíneos y normolíneos. Mediante el estudio de la estatura, evaluaba el resto de los compartimentos, el tronco, los miembros y la cabeza, teniendo como referencia el normotipo equilibrado.

### **La Escuela Alemana:**

Creada a partir de las ideas de **Krestchmer**, en la década de los 30. Pensaba en el biotipo sólo en términos de hábitos y de carácter psíquico, clasificaba a los individuos en asténicos, atléticos y pícnicos.

### **La Escuela Americana:**

Fue iniciada por **Seldon**, el cual basándose en métodos empíricos y utilizando la fotografía, ideó un sistema de clasificación, base del utilizado actualmente. Este sistema, se basa en la estructuración del esquema corporal en tres componentes:

**Endomórfico:** Es el primer componente. Indica el predominio del sistema vegetativo y tendencia a la obesidad. Los endomorfos, se caracterizan por un bajo peso específico, razón por la cual flotan fácilmente en el agua. Su masa es flácida y sus formas redondeadas.

**Mesomórfico:** Representa un predominio de la masa músculo esquelética sobre el resto de los compartimentos.

**Ectomórfico:** Representa un predominio de las formas lineales y frágiles así como de una mayor superficie corporal.

## **EL METODO CINEANTROPOMETRICO: CONCEPTOS ACTUAL**

La Cineantropometría, se presenta como técnica en desarrollo, en el Congreso Internacional de Ciencias de la Actividad Física, que se realizó simultáneamente a los Juegos Olímpicos de Montreal (1976). Fue definida por Ross, como "El uso de las medidas en el estudio del tamaño, forma, proporcionalidad, composición y maduración del cuerpo humano, pudiendo ampliar la comprensión del

comportamiento del hombre en relación al crecimiento, la actividad física y el estado nutricional".

La Cineantropometría, tal y como se contempla en la actualidad, esta dividida en tres partes:

- A) Composición Corporal
- B) Somatotipo
- C) Proporcionalidad

A) La composición corporal, basa su intención en la descomposición y estudio del peso corporal total del individuo en 4 componentes:

Peso graso PG  
 Peso Oseo PO  
 Peso Residual PR  
 Peso muscular PM

	% GRASO		% OSEO		% RESI		% MUSCU	
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
CANOA								
ENERO	12.0	1.6	15.3	0.7	24.1	0	48.5	1.2
JUNIO	11.0	1.7	14.6	0.7	24.1	0	50.1	1.9
C. MUNDO	10.3	1.0	14.8	0.4	24.1	0	50.7	1.3

Cuadro 1. composición corporal de canoistas

	% GRASO		% OSEO		% RESI		% MUSCU	
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
KAYAK								
ENERO	12.0	1.6	15.8	1.3	24.1	0	48.1	1.5
JUNIO	11.0	1.4	15.1	1.1	24.1	0	49.7	0.9
C. MUNDO	10.3	1.1	15.0	0.42	4.1	0	50.4	0.8

Cuadro 2. Composición Corporal de kayakistas



para lo cual se basa de la ecuación básica propuesta por Matiegka en 1921 en la cual:

$$PT = PG + PO + PR + PM$$

Para el cálculo del peso graso, en la actualidad la fórmula mayormente aceptada es la propuesta por **Yuhasz** y modificada por **Faulkner**. Esta fórmula utiliza el sumatorio de cuatro pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, suprailíaco y abdominal) como base para el cálculo (en los cuadros vemos la composición corporal de la selección española, y su evolución a lo largo de la temporada, se observa la disminución progresiva del peso graso y el aumento del peso muscular).

La masa ósea se calcula según la fórmula de **Von Döbeln** modificada por **Rocha**.

En el caso del peso residual, se calcula por la fórmula expresada por **Würch**, cabe decir que si este valor se expresa en % este será constante y diferenciado por sexos 24.1 en el caso de los varones y 20.9 en el de las féminas.

El peso muscular se calcula a partir de la fórmula básica del peso total, así:

$$PM = PT - (PO + PR + PG)$$

B) El somatotipo, se basa en la descripción morfológica del individuo en base a tres componentes:

Endomórfico

Mesomórfico

Ectomórfico

(En los cuadros 3 y 4, se muestra el somatotipo de la selección española y su evolución a lo largo de la temporada, se aprecia una clara disminución del componente endomórfico a expensas de un crecimiento del valor mesomórfico). Para el cálculo de estos valores se utiliza la técnica propuesta por **Heath y Carter** en 1967.

	ENDO		MESO		ECTO	
	X	DS	X	DS	X	DS
CANOA						
ENERO	2.82	0.3	5.10	0.2	1.54	0.2
JUNIO	2.24	0.6	5.34	0.3	1.75	0.3
C. MUNDO	1.86	0.2	5.70	0.3	1.83	0.3

Cuadro 3. Somatotipo de Canoistas.

KAYAK	ENDO		MESO		ECTO	
	X	DS	X	DS	X	DS
ENERO	2.79	0.6	4.69	0.8	1.93	0.8
JUNIO	2.22	0.5	4.92	0.7	2.13	0.8
C. MUNDO	1.84	0.4	5.23	0.6	2.16	0.7

Cuadro 4. Somatotipo de kayakistas

c) La proporcionalidad, se basa en la comparación frente a un modelo universal axesuada, de cada individuo, siguiendo para ello normas de distribución estadística.

A estos métodos de control y medida, modernamente se le suma uno que a mi entender es de vital importancia, y que quizás sea un poco el eje de esta ponencia. Nos referimos al control y desarrollo de la maduración sexual, con todos los condicionantes orgánicos que esto conlleva.

El crecimiento es el resultado de la interacción entre los factores genéticos y las variables ambientales desde la concepción hasta la edad adulta. Será la condición genética, la nutrición, el ejercicio físico y la regulación hormonal los que de forma importante indican sobre el crecimiento.

La pubertad es un continuum que comienza en la vida fetal y finaliza cuando todas las secreciones hormonales quedan autorreguladas.

Este continuum es dependiente del delicado equilibrio entre las neurhormonas del sistema nervioso central (LHRH), los neurotransmisores (aminas biógenas), las gonadotrofinas hipofisarias (LH, FSH) y la respuesta de los órganos diana (ovarios y testículos) y sus receptores específicos. De esta forma el aumento de la secreción de LHRH provoca una mayor liberación de LH y FSH que a su vez condiciona un aumento de los esteroides gonadales, responsables de la mayoría de los importantes cambios morfológicos y fisiológicos del organismo que convierten al niño en adulto.

Para poder controlar esta evolución, lo ideal sería la realización se-

riada de detecciones hormonales en sangre, pero esto además de caro sería muy engorroso. Por ello **Tanner** en la década de los sesenta, elaboró el método más universalmente aceptado en la actualidad.

**Tanner** basó su método en la explotación visual del desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, estableciendo de forma arbitrario por lógica cinco estadios, para el desarrollo del vello, tanto pubiano como axilar o facial (Figura 5 y 6), igualmente desarrollo un patrón de normalidad para el crecimiento del volumen testicular. Por último realizó un estudio sobre la predicción de la edad biológica de cada individuo en función del proceso de osificación de los huesos del carpo (En la Figura 7 y 8 se aprecian las diferentes fases de osificación del carpo, desde los 10 años hasta los 18, es de destacar para su fácil comprensión la evolución de las epífisis de cúbito y radio).

Para poner en práctica este método, solo es necesario contar con los patrones fotográficos en el caso del vello, un orquidómetro para medir el volumen testicular y los atlas radiográficos para la predicción de la edad biológica.

## **UTILIDAD DE ESTAS TECNICAS**

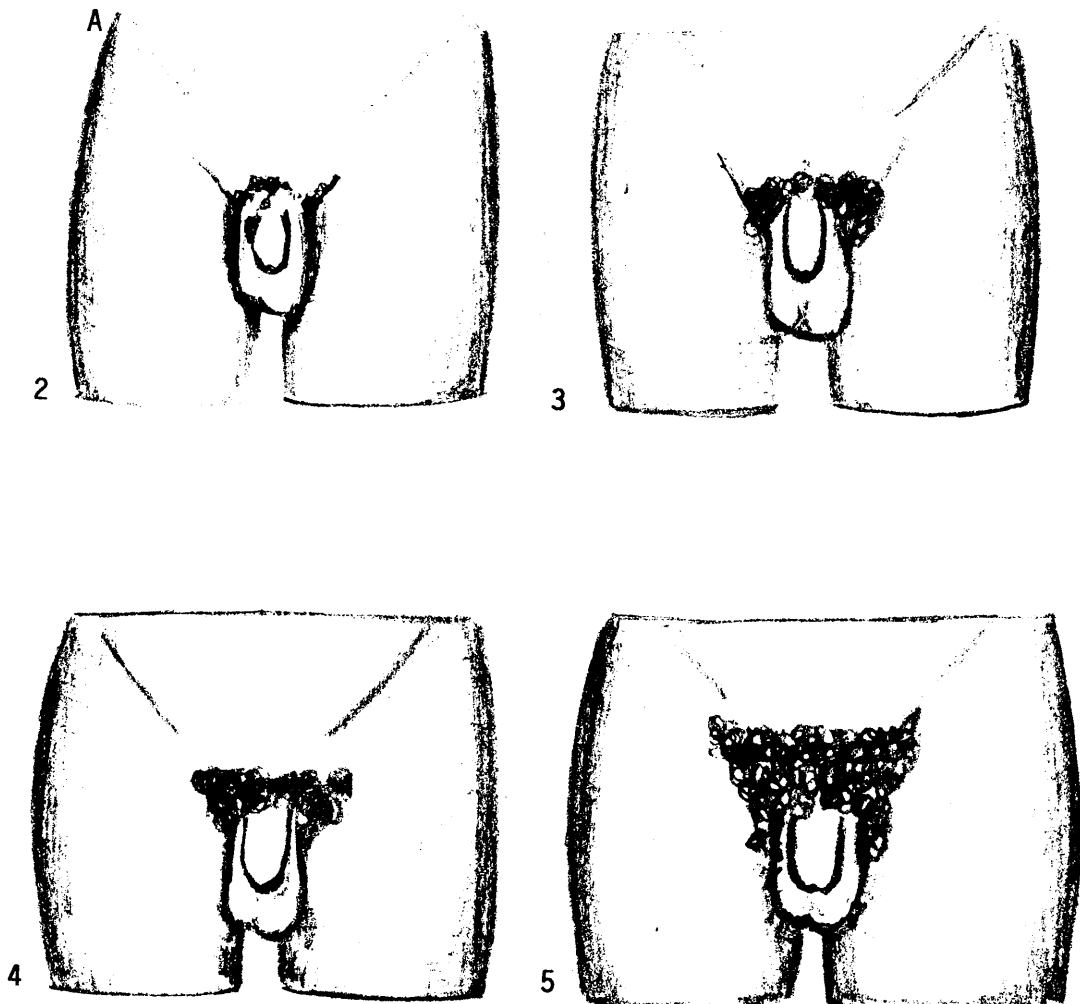
La pregunta que se plantea llegados a este punto sería ¿Pero esto realmente para que sirve?.

La respuesta es clara, el conocer todos estos datos, nos da una idea exacta del estado real de desarrollo del piragüista que tenemos en nuestras manos y con ello podremos establecer una planificación adecuada a cada individuo, olvidándonos en muchos momentos de la edad cronológica, para centrarnos en la edad biológica.

Quizás sea necesario en este momento realizar una reflexión, sobre un hecho relativamente frecuente, no sólo en este deporte sino en todos aquellos que definen sus competiciones por categorías de edad.

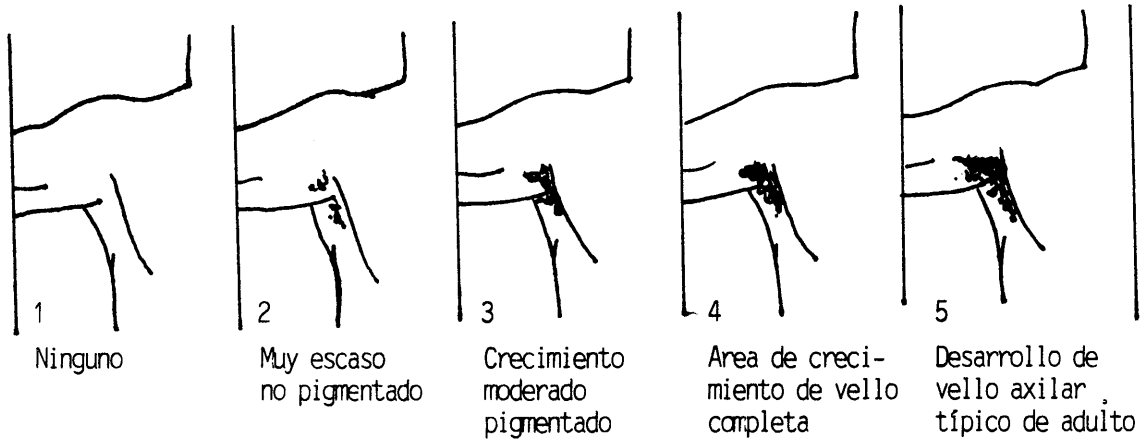
Hasta cierto punto es frecuente encontrarnos con un infantil o con un cadete que barre, con una superioridad manifiesta sobre sus competidores. Se piensa en el como una próxima figura, como una estrella del deporte. Se le mima, se le endiosa, etc., etc. Pero al paso de un período de tiempo corto, uno o dos años, la manifiesta diferencia que existía entre este deportista y los demás desaparece y





*Figura. 5* Estadios de desarrollo de vello pubiano en niños (Tanner)

Estadios de desarrollo de vello axilar



Estadios de desarrollo del vello facial (Barba)

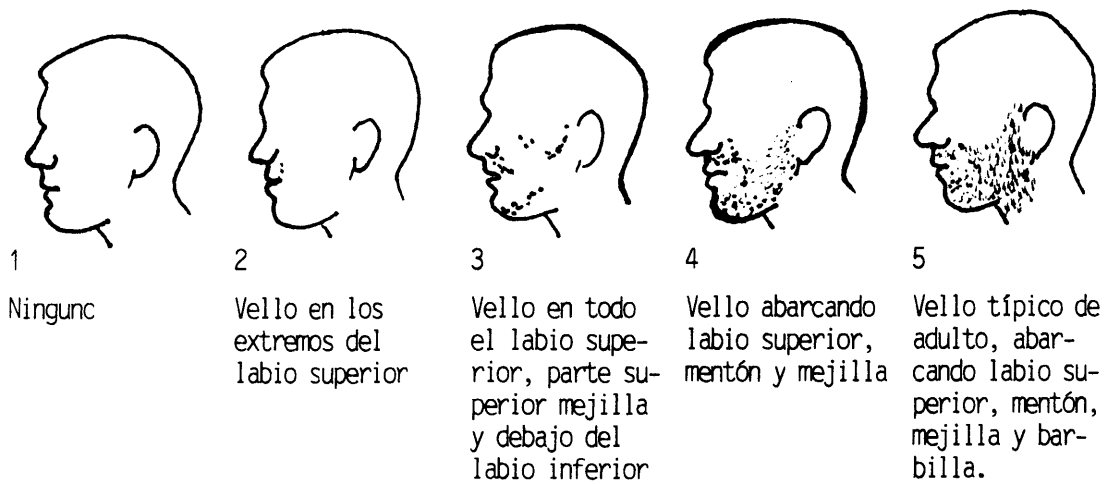


Figura. 6

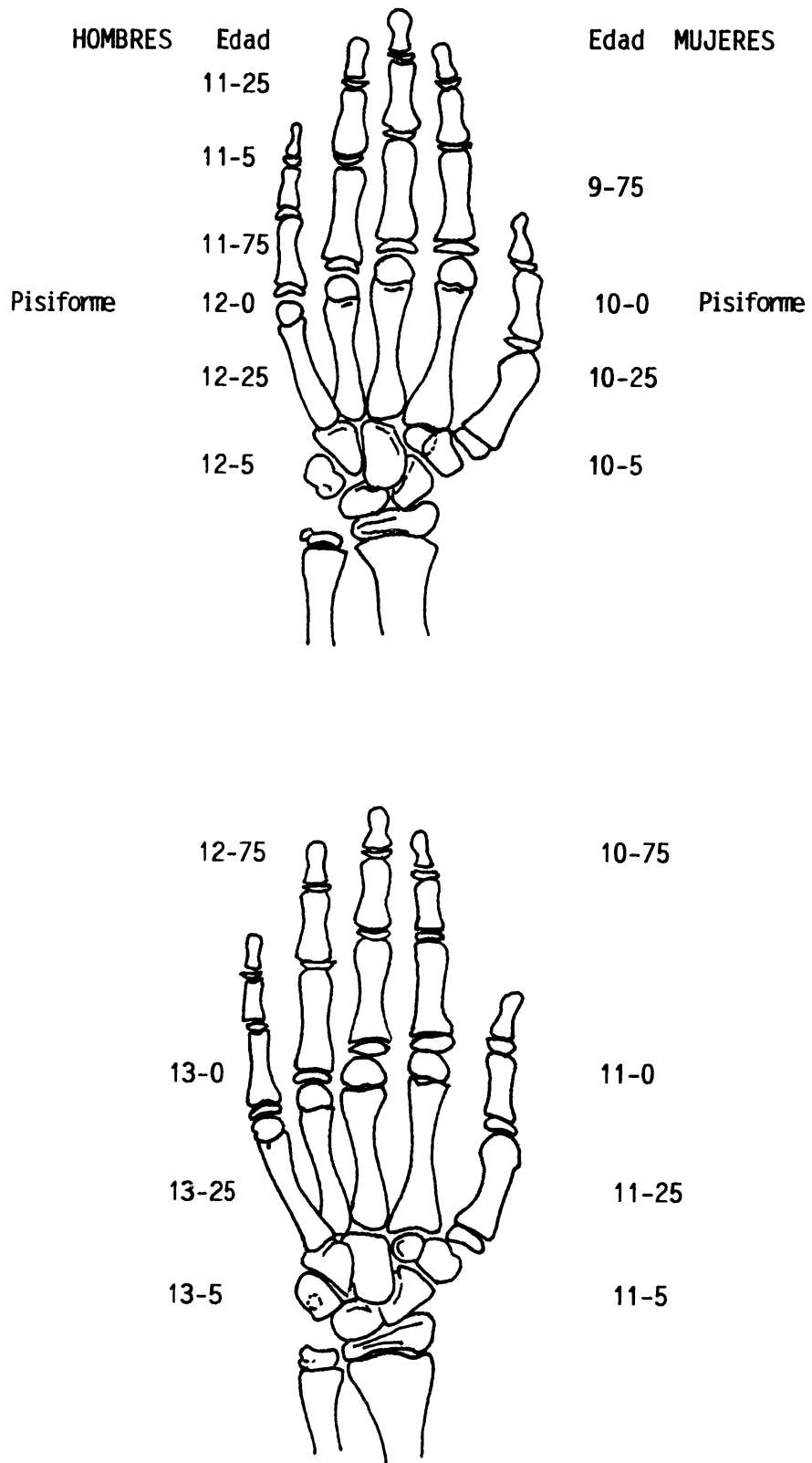


Figura. 7

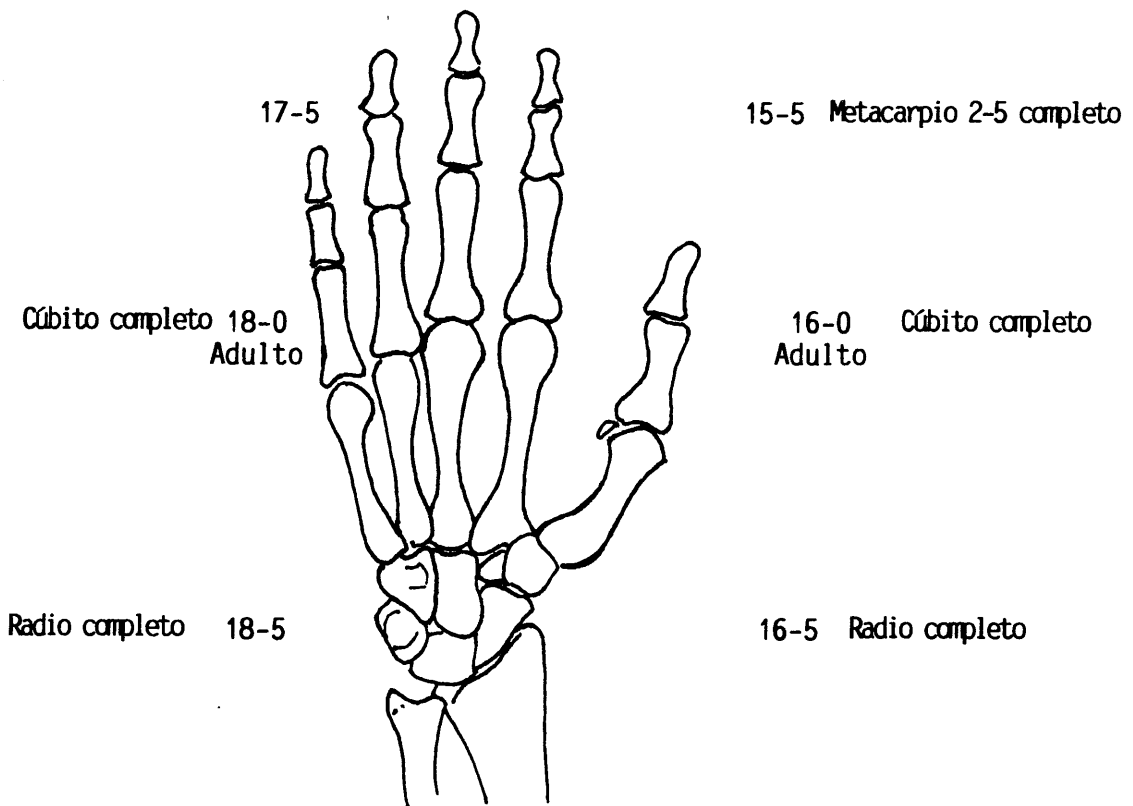
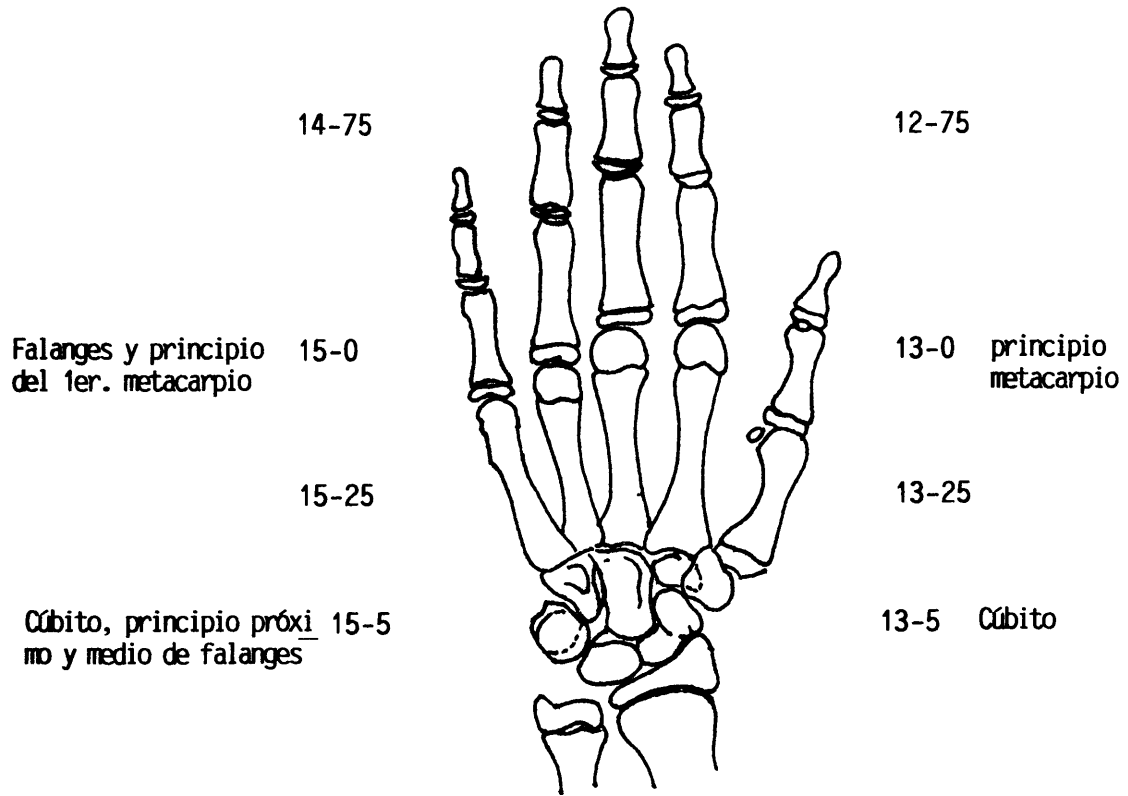


Figura. 8

Edad media de aparición y unión de los centros óseos de la muñeca y mano en niños y niñas británicos.

en muchos casos es sobrepasado por otros que en principio no se contaba con ellos.

¿Qué ha pasado? ¿este atleta ya no sirve? ¿es un vago que no entrena?. En las más de las veces la explicación es más simple. Este deportista sufrió un proceso de desarrollo orgánico temprano y acelerado, llegando al pleno desarrollo orgánico con uno o dos años de ventaja con respecto a sus compañeros de edad cronológica, y lo que en un principio pudiera considerarse una ventaja, a la postre se transformará en una desventaja, ya que al acelerarse el proceso de desarrollo, este se hace más corto en el tiempo y en el espacio, no llegando estos individuos en muchos casos a la talla teórica a la que se podría esperar en un principio.

Para darnos una idea de las variabilidades de los procesos puberales, podemos seguir los resultados del siguiente trabajo, realizado en una masa de deportista en edad escolar, con unas edades entre 8 y 14 años, los cuales realizaban al menos 5 horas de entrenamiento físico semanal.

El grupo estaba compuesto por un total de 194 deportistas agrupados de la forma que se expone en el cuadro 9. En el cuadro 10 vemos la misma población agrupada según el desarrollo del vello tanto pubiano como axilar o facial.

En la gráfica 11 observamos la evolución del volumen testicular lo largo de los años, con una curva de carácter logarítmico, que refleja claramente el despegue del volumen testicular aproximadamente a los 13 años, aun cuando existe una gran variedad individual.

De todas las pruebas realizadas se van a exponer las más interesantes de cara al esfuerzo físico. En las gráficas 12 y 13 vemos el comportamiento de la capacidad vital pulmonar, agrupando los datos según la edad y según los estadios de vello pubiano. La misma operación se realizó para la fuerza como se aprecia en las gráficas 14 y 15.

Observando el comportamiento de las curvas, se planteo la necesidad de estudiar un grupo de población mucho más específico. Este grupo de población, serían los deportistas implicados en los años del cambio puberal. Se cogió al grupo de niños de 11 a 14 años distribuidos como se muestra en el cuadro 16.

En este estudio, para que sea más ilustrativo, se muestra cuatro va-

Distribución por edades	Número	%
8.0 8.11	24	12.4
9.0 9.11	27	13.9
10.0 10.11	25	12.9
11.0 11.11	46	23.8
12.0 12.11	32	16.5
13.0 13.11	20	10.3
14.0 14.11	11	5.6
15.0 15.11	8	4.1
Distribución por deportes		
Baloncesto	81	42.0
Fútbol Sala	36	18.7
Judo	21	10.9
Balonmano	26	13.5
Hockey Patines	19	9.8
Atletismo	10	5.2
Distribución por estadios de vello pubiano		
Estadio 1	85	44.0
Estadio 2	69	35.8
Estadio 3	16	8.3
Estadio 4	17	8.8
Estadio 5	6	3.1
Distribución diestros zurdos		
Diestros	160	82.9
Zurdos	33	17.1
Distribución según volumen testicular		
más de 4 ml	66	56.6
menos de 4 ml	51	43.5

Cuadro. 9

Estadio	Vello Facial		Vello Axilar		Vello Pubiano	
	X(años) DS		X(años) DS		X(años) DS	
1	10-9	1.483	10-8	1.657	10-4	1.345
2	13-2	1.457	13-3	1.180	11-5	1.342
3	14-7	0.881	14-4	0.628	12-10	1.495
4	----	-----	14-2	0.980	14-2	0.682
5	----	-----	----	-----	14-4	1.005

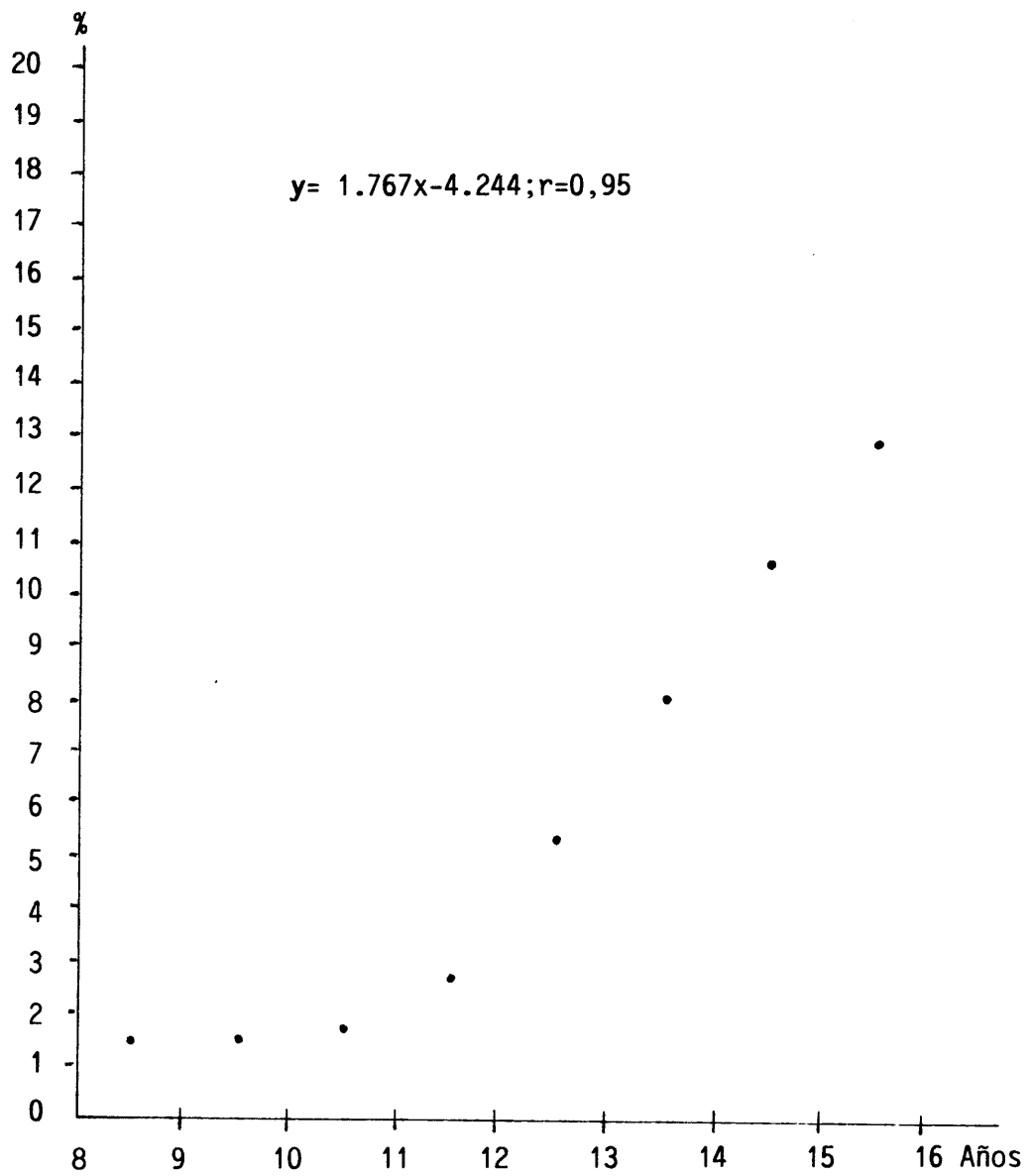
Edad media por estadios de vello

Estadio	Vello Facial		Vello Axilar		Vello Pubiano	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	154	79.8	154	79.8	85	44.0
2	31	16.1	22	11.4	69	35.8
3	8	4.1	12	6.2	16	8.3
4	--	--	5	2.6	17	8.8
5	--	--	--	--	6	3.1

Distribución numérica por estadios

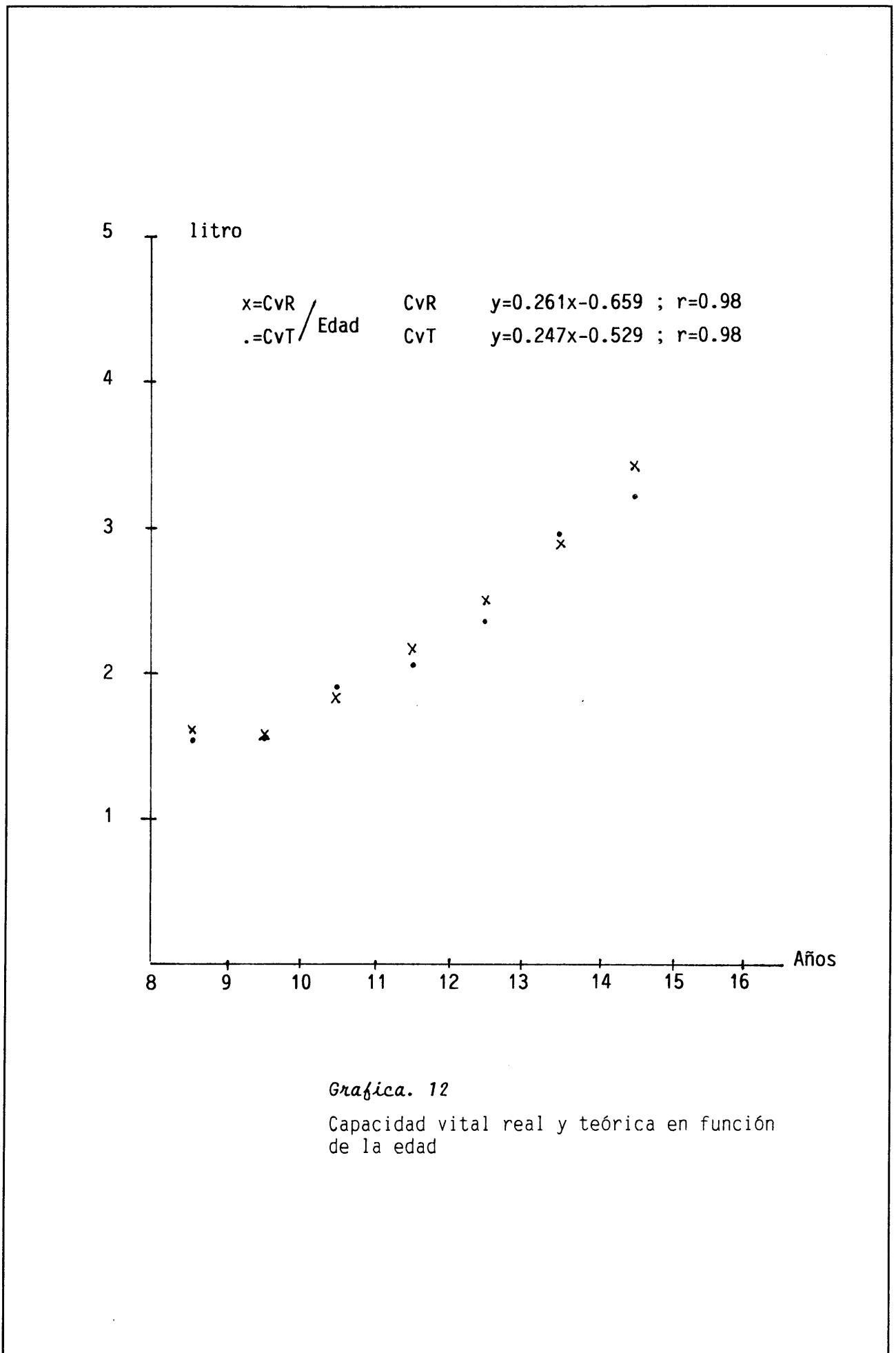
Cuadro 10.





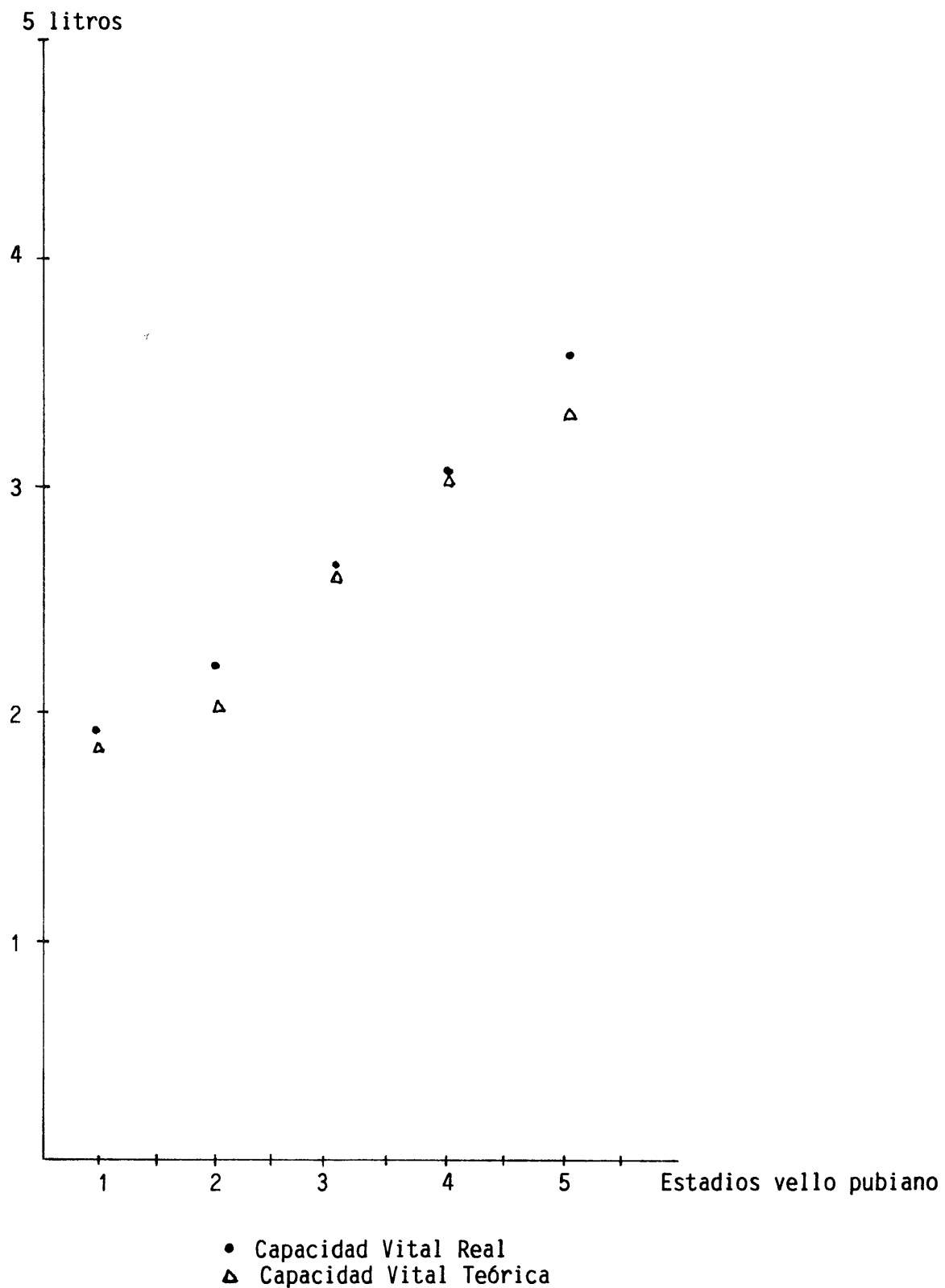
*Grafica. 11*

Volumen testicular con relación a la edad



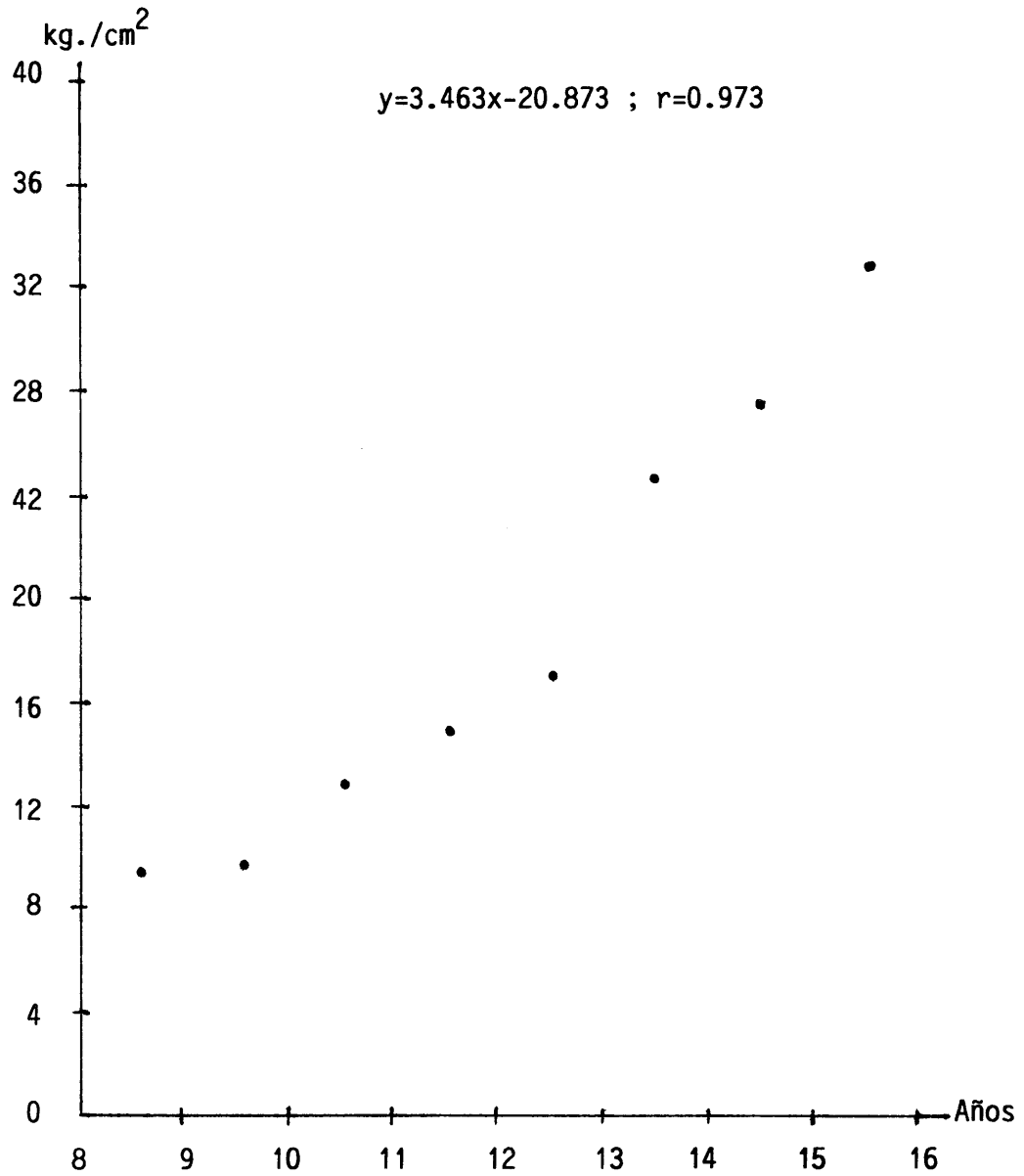
*Grafica. 12*

Capacidad vital real y teórica en función de la edad



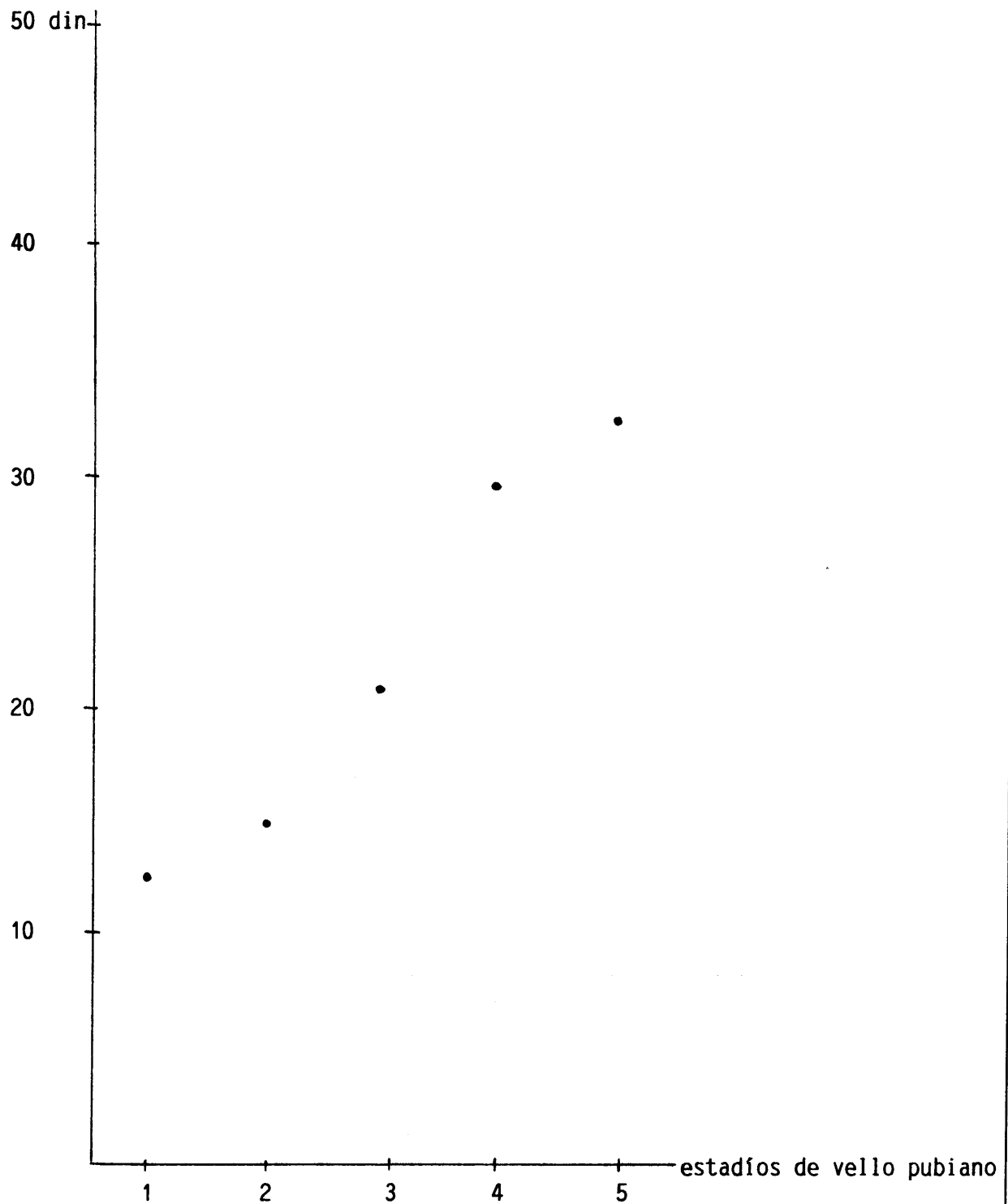
*Gráfica. 13*

Medidas de Capacidad Vital Real y Teórica en relación con los estadios del vello pubiano



Gráfica. 14

Fuerza muscular en función de la edad



*Gráfica. 15*

Medidas de la Fuerza Muscular en relación con el vello pubiano

riables a estudio: peso, talla, fuerza muscular y capacidad vital.

En primer lugar, estudiaremos la variable peso (cuadro 17) en la cual ya se evidencian diferencias significativas en los grupos distribuidos según edades o estadios de vello pubiano, vemos como para los 13 años existe un rango de 24.25 kg. mientras que en el nivel tres del pubiano solo existe un rango de 12.4 kg.

En el caso de la talla (cuadro 18) es donde se hacen más palpables las diferencias 30.9 cm. de rango en el caso de la distribución por edades y 12.8 cm. en el nivel tres del vello pubiano.

En el caso de las variables que más nos interesan de cara a las actividades físicas, el comportamiento es muy similar. Para la capacidad vital se presentan rangos superior al litro en los 12 y 13 años, siendo inferiores a un litro para la distribución según estadios de vello, (cuadro 19). Para la fuerza nos encontramos con un planteamiento semejante, existiendo un rango para los trece años de 17.8 kg./cm<sup>2</sup>, siendo este valor de 10.5 kg./cm<sup>2</sup> para el estadio 3 (cuadro 20).

¿Qué pone de manifiesto esta sucesión de datos? Que en las puberales, se debe de hacer especial hincapié y control en el proceso de desarrollo y maduración sexual. Una sobrecarga en un individuo poco desarrollado biológicamente, puede acelerar el proceso de osificación de los cartílagos de crecimiento en el deportista y por contra un trabajo excesivamente liviano en un atleta plenamente desarrollado puede ser un tiempo perdido en el proceso de entrenamiento de este deportista.

Todo lo expuesto hasta ahora es válido para las edades que comprende la época puberal, ¿pero qué métodos de control tenemos en el resto del período de crecimiento? En este caso debemos de echar mano de la composición corporal y del somatotipo, así como de las técnicas de análisis de estos elementos.

Para ilustrar estas técnicas, utilizaremos un ejemplo práctico, estudiaremos a la selección júnior española, tanto masculina como femenina. En el caso de los varones la comparación se establecerá con la selección española senior, en el caso de las chicas la comparativa, se realizará con la selección femenina húngara.

Primeramente estudiaremos la composición corporal (cuadro 21) en caso de los chicos vemos como existen valores semejantes a ex-

ESTADIOS						
AÑOS	1	2	3	4	5	TOTAL
11	21	21	4	---	---	46
12	11	17	3	1	1	33
13	2	6	6	6	1	21
14	---	---	2	7	2	11
TOTAL	34	44	15	14	4	111

Cuadro 16. Distribución de la población

ESTADIOS						
AÑOS	1	2	3	4	5	X
11	35.6	36.0	41.3	--	--	36.35
12	40.7	40.5	48.3	57.6	71	42.95
13	37.2	45.9	49.1	57.3	61.5	49.82
14	---	---	53.7	51.8	66.2	55.00
X	37.8	40.8	48.1	55.5	66.0	

Cuadro 17. Distribución del Peso

ESTADIOS						
AÑOS	1	2	3	4	5	X
11	143.7	145.0	151.3	---	---	145.0
12	151.7	149.9	157.4	158.0	171.5	151.7
13	146.1	154.2	164.8	169.5	177.0	161.2
14	---	---	163.0	164.7	172.0	167.1
X 1	47.1	149.7	159.1	164.0	173.5	

Cuadro 18. Distribución de la Talla

ESTADIOS						
AÑOS	1	2	3	4	5	X
11	2.24	2.18	2.5	---	---	2.23
12	2.45	2.41	2.7	3.1	4.2	2.47
13	2.00	2.43	2.9	2.8	3.2	2.68
14	---	---	3.0	2.9	3.2	2.94
X	2.23	2.34	2.77	2.93	3.53	

Cuadro 19. Distribución de la Capacidad Vital



cepción del % de peso muscular, con una diferencia de casi un 1%. En el caso de las damas vemos como existe un sobrepeso graso un menor componente óseo, al existir una talla más baja en el caso español (167.47 cm.) que en el caso húngaro (172.75).

Si estudiamos el somatotipo, ya aparecen unas diferencias más importantes, que diferencia claramente los biotipos senior y júnior. Estas diferencias se estudian mediante la DDS, o Distancia de Dispersión del Somatotipo, si este valor es mayor o igual a 2 se considera que estos somatotipos son diferentes, si es inferior se les considera semejantes. En nuestro caso los valores son 2.77 para los valores y 2.0 para las damas.

Si analizamos los datos vemos como (cuadro 23) en el caso de los chicos, el valor endomórfico (Tendencia a la obesidad, predominio del sistema vegetativo) es muy parejo con un índice idóneo, para este deporte. Por contra y como era de esperar el componente mesomórfico (predominio musculoesquelético) presenta un valor más bajo para los juniors. El tercer componente, el ectomórfico favorece a los juniors debido en especial a su mayor talla media 179.3 cm. frente a 176.7 cm. de los seniors.

Comportamiento muy similar se aprecia en el caso de las damas. (Cuadro 24), pero en este caso los tres valores son contrarios en la comparativa. Existe una mayor tendencia a la obesidad (mayor peso graso) un menor comportamiento mesomórfico (menor masa muscular) y un menor comportamiento ectomórfico a expensas de una talla más baja.

Estos datos se pueden expresar de forma cartesiana por medio de la somatocarta (cuadro 25), donde podemos observar que todos los grupos se colocan en la zona mesomórfica, pudiendo ser considerados como mesomorfos balanceados.

¿Cómo puede utilizar el entrenador estos datos? ¿De qué le sirven estos datos de cara a la planificación del entrenamiento?.

Para facilitar esta labor **De Rosse y Guimaraes** idearon una estrategia para el análisis del somatotipo.(cuadro 26).

Si analizamos el caso de los juniors masculinos y vemos índice por índice, veremos que:

ESTADIOS						
AÑOS	1	2	3	4	5	X
11	14.8	15.6	17.0	---	---	15.0
12	16.6	16.7	18.6	23	28	17.3
13	13.5	20.5	20.5	31.3	26.6	24.4
14	---	---	27.5	28.2	30.0	27.7
X	14.9	17.6	22.1	27.6	28.2	

Cuadro 20. Distribución de la Fuerza

	% GRASO		% OSEO		% RESI		% MUSCU	
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
KAYAKISTAS								
S. JUNIOR	10.2	0.8	15.9	1.2	24.1		49.6	0.5
S. SENIOR	10.3	1.1	15.0	0.7	24.1		50.2	1.1

Cuadro 21

	% GRASO		% OSEO		% RESI		% MUSCU	
	X	DS	X	DS	X	DS	X	DS
DAMAS								
S. JUNIOR	13.8	1.8	14.6	0.9	20.9		50.9	1.1
S. HUNGARA	13.0	1.9	16.1	1.2	20.9		49.9	0.9

Cuadro 22

	ENDO		MESO		ECTO	
	X	DS	X	DS	X	DS
KAYAKISTAS						
S. JUNIOR	1.7	0.5	4.4	0.9	2.9	0.9
S. SENIOR	1.8	0.4	5.23	0.6	2.16	0.7

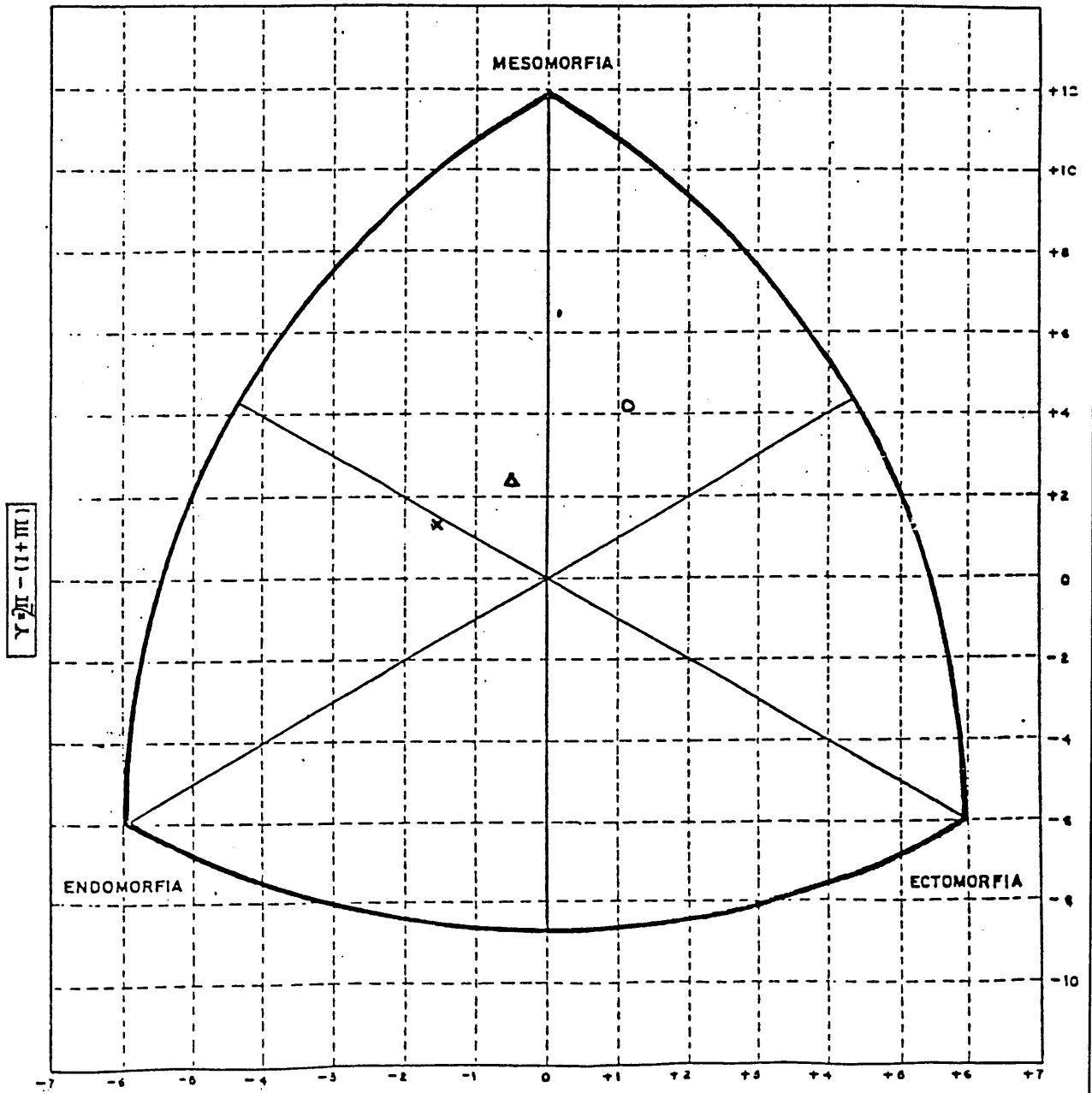
DDS = 2.71

Cuadro 23

	ENDO		MESO		ECTO	
	X	DS	X	DS	X	DS
DAMAS						
S. JUNIOR	3.61	0.7	3.69	1.0	2.0	1.0
S. HUNGARA	3.16	0.6	4.08	0.7	2.7	0.4

DDS = 1.97

Cuadro 24



● S. senior  
○ S. junior

× damas junior  
△ damas Húngaras

Gráfica. 25

- Endomorfo. Discretamente superior, por ello fundamentalmente corregir la dieta y aumentar el entrenamiento en volumen.
- Mesomórfico. Es menor, se necesita un análisis de la edad y que tipo de fuerza es la que debemos de trabajar en función de nuestro deporte, por ello incidiremos en la fuerza repetitiva fundamentalmente al ser el piragüismo un deporte cíclico.
- Ectomorfo. Es un índice en el peso y talla se entrelazan directamente.

Con este análisis, podemos conocer primeramente mejor a nuestros deportista y por otra parte manejar una serie de datos objetivos que nos pueden ayudar de cara a la planificación deportiva. Evidentemente esto no es ninguna panacea, es un elemento más dentro de los aspectos técnicos, fisiológicos y morfofuncionales del deportista.

## CONCLUSIONES

De lo expuesto se pueden sacar una serie de conclusiones:

- El deportista en la época puberal y post-puberal, debe de ser seguido con especial interés y dedicación.
- En esta época quizás es cuando más se necesitaría de un entrenamiento individualizado, para hacer frente a las problemáticas especiales de cada individuo.
- Será necesario recabar por parte del entrenador información sobre los cambios y desarrollo puberal. Esta información debe de ser aportada por el médico deportivo.
- Siempre es imprescindible realizar un seguimiento médico deportivo de los deportistas, pero esta época es de especial importancia. Por tanto será necesaria la realización seriada de controles médicos a nuestros deportistas.

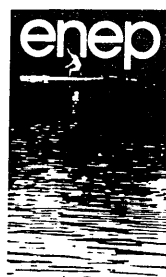
La antropometría no es ninguna panacea, sólo es una técnica más dentro del arsenal médico diagnóstico de control, que puede ayudar al entrenador, dándole información de primera mano sobre la situación real de sus palistas.

Para finalizar esta ponencia, quiero citar al Dr. **Don Eduardo de Rosse**, el cual resume en esta cita la filosofía de actuación de la Medicina Deportiva.

"Nada puede ayudar más al atleta a mejorar sus Performances, que el proporcionarle una condición de excelente salud, que le permita desarrollar adecuadamente sus programas de entrenamiento y competición de la Medicina Deportiva".

**CAPACIDAD AEROBICA Y UMBRAL  
ANAEROBICO. EVALUACION EN  
LABORATORIO Y APROXIMACION  
ESPECIFICA**

*Jan Verstuijt*



# **CAPACIDAD AEROBICA Y UMBRAL ANAEROBICO. EVALUACION EN LABORATORIO Y APROXIMACION ESPECIFICA**

*Jan Verstuift*

*Presidente del Comité Técnico de la I.C.F.*

## **PRINCIPIOS GENERALES PARA ENTRENADORES**

El logro de un alto rendimiento en el deporte del piragüismo sólo es posible a través de un entrenamiento sistemático que está estructurado según conocidas leyes y principios científicos. El entrenamiento con vistas al logro de los mejores resultados se basa en tres principios biológicos:

1. Principio de la sobrecarga.
2. Principio de la especificidad.
3. Principio de la reversibilidad de la acción.

El principio de la sobrecarga establece que en el cuerpo humano acontecen cambios funcionales cuando la carga es suficiente como para causar una importante activación del intercambio de energía en las células.

El principio de la especificidad señala que los cambios funcionales y morfológicos que se producen durante el entrenamiento tienen lugar principalmente en los grupos musculares que reciben la mayor parte de la carga física.

Por último, el principio de la acción reversible se basa en el hecho de que los cambios fisiológicos producidos por el entrenamiento son de naturaleza transitoria. Después del cese de las actividades los cambios funcionales que se producen vuelven a sus valores normales.

El rendimiento en piragüismo es el resultado del desarrollo e inte-



racción de los siguientes componentes básicos:

1. Fuerza
2. Resistencia
3. Técnica
4. Flexibilidad
5. Factores de motivación

El propósito de este texto es centrarse en:

1. El componente resistencia, prestando especial atención a la evaluación en laboratorio de la capacidad aeróbica y del umbral anaeróbico.
2. La necesidad de usar la especificidad en los métodos de prueba.
3. Dar algunas pautas prácticas a los entrenadores, que se refieren al entrenamiento de resistencia y la evaluación de la capacidad de resistencia de sus atletas.

Vamos a empezar con algunos de los aspectos fisiológicos del rendimiento en canoa y kayak.

La canoa y el kayak con de rendimiento continuo y pertenecen a lo que se ha llamado trabajo de resistencia a medio plazo los diferentes tipos de trabajo de resistencia y sus interrelaciones se pueden ver en el cuadro 1. El piragüismo desde el punto de vista fisiológico está situado en el centro, íntimamente unido a la fuerza - resistencia.

Los piragüistas durante una carrera de 1000 m. trabajan con intensidades que se aproximan a su máxima capacidad cardiorespiratoria. Los experimentos realizados en condiciones de laboratorio señalan que con un rendimiento de 4 min. en 1000 m. aproximadamente el 70% del gasto total de energía es producido por procesos aeróbicos, mientras que el componente anaeróbico se hace cargo del 30% restante.

En una carrera de 500 m. la proporción es de 55 a 45% aproximadamente.

La contribución aeróbica al proceso metabólico es el resultado de la toma de oxígeno, mientras que la concentración de ácido láctico

en la sangre refleja la respuesta anaeróbica.

A causa del importante componente aeróbico, la determinación del máximo consumo de oxígeno ( $VO_2$  max.) es indudablemente un aspecto básico cuando se evalúa la capacidad cardiovascular de piragüista. Para desarrollar al más alto nivel esta capacidad aeróbica es necesario un entrenamiento de resistencia adecuado.

Parece evidente indicar que la intensidad del entrenamiento es la variable independiente, clave que determina los cambios en la capacidad de resistencia.

Hay un acuerdo general en decir que el entrenamiento sólo es eficaz si actúan altas intensidades de carga durante períodos prolongados de tiempo. El entrenamiento de resistencia para mejorar la capacidad aeróbica se hace normalmente con intensidades de carga de trabajo de más del 60% del máximo consumo de oxígeno.

Los hallazgos en las investigaciones indican que los atletas bien entrenados pueden trabajar incluso con cargas hasta del 80 al 90% de su  $VO_2$  max., con poca o ninguna acumulación de ácido láctico. Por lo tanto medir este nivel del trabajo es un dato fisiológico importante. Para explicar el significado de este concepto es necesario hacer un breve repaso de los procesos de producción de energía implicados durante la actividad muscular.

Con unas intensidades de trabajo bajas, el metabolismo de la energía para la contracción muscular se realiza exclusivamente a través de procesos aeróbicos (consumo de oxígeno).

El componente anaeróbico no está implicado lo que se deduce por los bajos valores de lactato en la sangre.

Cuando aumenta la intensidad de trabajo hasta un cierto límite crítico, el componente aeróbico no puede suministrar la demanda total de energía. Los procesos anaeróbicos se implican más y más, lo que da como resultado un rápido aumento de la concentración de lactato en la sangre.

A este nivel no se puede mantener el trabajo un período largo, a causa del efecto de inhibición, que las altas concentraciones de lactato producen en los músculos.

El punto de retorno (que refleja el equilibrio entre emisión y eliminación de lactato), ha sido definido como el "umbral anaeróbico". Por encima de este nivel hay un equilibrio constante entre la producción y metabolización de lactato.

Observando el comienzo de la disociación de los niveles de concentración del lactato en el músculo y la sangre, este umbral anaeróbico fue considerado en un nivel de lactato en la sangre de 4mmol/lit., o en una inclinación predeterminada de la curva de lactato en la sangre.

La evolución de la concentración de lactato durante la actividad muscular puede ser determinada durante un ejercicio progresivo en tapiz rodante, o en bicicleta o en un ergómetro de piragua.

Algún autor amplía el concepto de umbral anaeróbico o hace una diferencia entre:

1. Trabajo exclusivamente aeróbico, sin ningún aumento de lactato (umbral aeróbico).
2. Zona de transición entre el trabajo aeróbico y anaeróbico con un ligero aumento de las concentraciones de lactato en la sangre.
3. El límite dado por un ligero aumento en la concentración de lactato (umbral anaeróbico).

Nosotros creemos que tal diferenciación puede no ser de confianza para obtener una información práctica del entrenamiento y preferimos usar solamente el criterio del umbral anaeróbico.

Sin embargo, considerando el umbral anaeróbico en el valor fijo de 4mmol/lit. de lactato no tenemos en cuenta la energía cinética individual de la curva de concentración de lactato en la sangre.

Por lo tanto algunos autores prefieren determinar el umbral anaeróbico individual basándose en la cinética del lactato durante el ejercicio y la recuperación.

Otros autores prefieren medir la intensidad en una predeterminada inclinación de la curva de lactato.

Para hacer comprensible nuestros resultados sólo usaremos el valor

de 4mml./lit.

El umbral anaeróbico puede modificarse a través del entrenamiento y vamos a mostrar y debatir las posibilidades de cambio en los modelos de lactato/ carga de trabajo:

### **1. Aumento del rendimiento**

La misma concentración de lactato 4 mml./lit. se alcanza con una mayor intensidad de trabajo. Esto significa que la misma intensidad de entrenamiento puede ser lograda con un menor aporte de energía anaeróbica, o que una mayor intensidad de entrenamiento puede ser mantenida durante un tiempo prolongado sin que se note un significativo aumento de lactato.

### **2. Disminución del rendimiento**

Esto significa que a menor intensidad de trabajo el lactato de la sangre aumentará rápidamente, y por lo tanto la intensidad del entrenamiento de resistencia debe disminuir.

Los diferentes cambios de modelo de las curvas expresan la relación entre intensidad de trabajo y concentración de lactato y puede ser explicada de la siguiente manera:

- a. Un cambio de la curva a la derecha o la izquierda en el límite inferior de la pendiente relativa al valor 4 mml./lit., puede ser interpretada como un cambio en la capacidad aeróbica de resistencia.
- b. Un cambio de la curva a la izquierda o a la derecha en el límite superior de la pendiente (p.e. una pendiente más llana o más profunda) es el resultado de un cambio en la resistencia muscular local (potencia). la resistencia específica para competir, conlleva una alta demanda de potencia aeróbica y anaeróbica.
- c. Un aumento o disminución de los valores máximos de lactato es el resultado de la movilización del lactato que puede ser definida como la capacidad anaeróbica. Es la capacidad del atleta para mantener el nivel máximo tanto tiempo como sea posible (resistencia contra la fatiga muscular local, con altas concentraciones de lactato en la sangre y los músculos).

En resumen, al evaluar la capacidad de resistencia de los piragüistas se tiene que distinguir los siguientes aspectos:

1. La capacidad anaeróbica máxima que es el exponente de la capacidad cardio-respiratoria y la capacidad oxidativa de los músculos.
2. El umbral anaeróbico, que da una idea del porcentaje de capacidad máxima aeróbica, que puede ser mantenido en un período prolongado. El último aspecto es importante para la determinación de una adecuada intensidad de entrenamiento ya que existe un acuerdo general de que la intensidad de carga óptima para el entrenamiento de resistencia debe estar en el recorrido del umbral aeróbico-anaeróbico de 4 mml/lit.

La actitud de resistencia se evalúa normalmente en condiciones de laboratorio, usando métodos de prueba ergométricos, o bien un ergómetro de bicicleta, o una cinta en movimiento o un ergómetro en piragua.

Sin embargo, algunos estudios sugieren que ya que las adaptaciones al entrenamiento son específicas, se debe elegir un tipo específico de trabajo ergométrico para obtener la información más adecuada sobre los diferentes aspectos de la capacidad de resistencia.

Por lo tanto, las pruebas sobre el terreno dan una mas útil información complementaria de las capacidades fisiológicas del atleta.

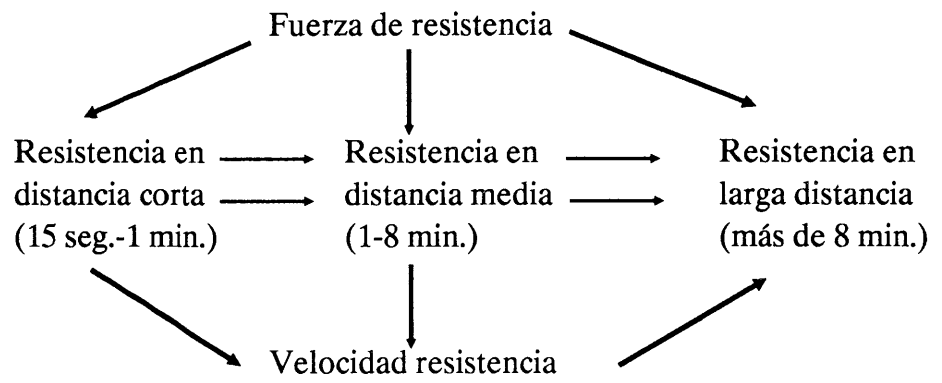
Cuando se llevan a cabo pruebas en el laboratorio se pueden plantear dudas acerca de la validez de la información obtenida, especialmente cuando se tienen que dar unas pautas a los entrenadores.

Hacer un esfuerzo en una bicicleta o incluso con un brazo o un ergómetro de piragua, puede mostrar diferentes resultados de adaptación a cuando se compara con pruebas sobre el agua.

Las pruebas de campo y de laboratorio se complementan.

Esto se demostrará con efectos prácticos y experiencias.

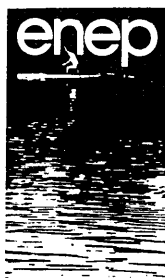
**Capacidad de resistencia**  
**Relación entre los componentes**



Cuadro. 1

# **PRINCIPIOS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO DE LARGA DISTANCIA**

*Zdzislaw Szubski*



# PRINCIPIOS GENERALES DEL ENTRENAMIENTO DE LARGA DISTANCIA

*Zdzislaw Szubski*

*Entrenador del Equipo Nacional Portugués*

## INTRODUCCION

El objetivo de esta comunicación, es relatarles mi experiencia como atleta de 10.000 m. y como entrenador de la selección portuguesa de piragüismo. Voy a procurar abordar tanto como sea posible, ejemplos prácticos de mi vida como atleta de alta competición y como entrenador. El hecho de que simultaneara mis estudios de Educación Física con la competición, me permitió reflexionar sobre algunos aspectos de esta modalidad.

No les voy a proporcionar una receta mágica para el entrenamiento de la larga distancia, ya que cada atleta es un caso diferente. No se puede aplicar igual tipo de entrenamiento a todas las personas, lo idóneo es individualizarlo todo lo posible. Les dejo, no obstante, algunas pistas, algunas reflexiones sobre la forma de internar encontrar el camino para que el atleta consiga la victoria.

El entrenador no puede basarse sólo en la teoría, la práctica es también muy importante, con ella podemos aprender mucho. Les voy a hablar de mi práctica, que unida a sus experiencias puede serles de utilidad.



## **INDICE**

### **1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL ATLETA DE LARGA DISTANCIA**

- 1.1 Constitución física
- 1.2 Edad
- 1.3 Velocidad y fuerza
- 1.4 Sistema circulatorio y respiratorio
- 1.5 Perfil psicológico

### **2. IMPORTANCIA DE ALGUNAS VARIABLES EN EL ENTRENAMIENTO DE LARGA DISTANCIA**

- 2.1 Calentamiento
- 2.2 Competición (10.000 m.)

### **3. ADAPTACION AL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA**

- 3.1 Adaptación muscular
- 3.2 Intensidad de entrenamiento
- 3.3 Volumen de entrenamiento

### **4. ENTRENAMIENTO DEL ATLETA DE LARGA DISTANCIA**

- 4.1 Entrenamiento general para el atleta de 10.000 m.
- 4.2 Entrenamiento especial para el atleta de 10.000 m.
- 4.3 Preparación para la competición
- 4.4 Conclusiones

## **1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL ATLETA DE LARGA DISTANCIA**

El trabajo para los atletas de larga distancia es muy diferente del de los especialistas de 500 y 1.000 m. El atleta de 10.000 m. debe poseer más resistencia que velocidad. No obstante es de importancia mantener la mayor velocidad posible durante los 10.000 m., aunque la misma no pueda ser tan elevada como en las pruebas cortas.

Además de éstos hay también otros aspectos, tales como las tácticas, que sólo se aprenden en la vivencia competitiva y en el conocimiento que el atleta alcanza de sí mismo a través del trabajo realizado.

En esta primera aproximación quiero subrayar las características anatómicas, fisiológicas y psicológicas. A lo largo de mi trabajo, la psicología desempeña un papel muy importante en el entrenamiento. Es preciso que durante el mismo llegue a conocer al atleta para motivarlo hacia aquello que deseo realice durante el entrenamiento. Sólo puedo lograr esto si conozco su forma de estar y de abordar los problemas, y su capacidad para captar aquello que deseo transmitirle. El atleta puede poseer características inigualables para la modalidad, pero si no logro motivarle no llegará a ser un buen competidor.

No podemos olvidarnos de que es preciso sensibilizar al atleta para la demora con que se logran los resultados en el trabajo de resistencia. Son precisos muchos años para obtener un buen rendimiento.

### **1.1 Constitución física**

El atleta que haga larga distancia debe de tener bajo porcentaje de grasa. ¿Cuál es la cantidad de grasa ideal?. No tenemos números ideales. Algunos autores hacen referencia a porcentajes entre 5-15% aunque se puede polemizar mucho al respecto.

Dos individuos que hacen entrenamiento específico de resistencia y que tienen respectivamente 15% y 20% de grasa corporal e igual peso (82 Kgr. por ejemplo), tendrán una cantidad de masa magra diferente, es decir, el atleta que tiene 20% de grasa posee menos músculo que el que tiene el 15%. Si tuviesen características técnicas, físicas, fisiológicas y psicológicas idénticas, el atleta que tiene mayor porcentaje de masa magra tiene mayor posibilidad de ganar,

y cuando se trabaja con atletas de alta competición en que el nivel de los competidores es idéntico, las pequeñas diferencias suponen ganar o perder.

El atleta que hace larga distancia debe de poseer una longitud de brazos y altura de tronco mayores que el que hace velocidad.

## **1.2 Edad**

Es de general conocimiento que el atleta de larga distancia cuanto más viejo, dentro de ciertos límites, mejores resultados logrará.

En piragüismo repasando los mejores resultados logrados en larga distancia, la edad de los atletas oscila entre los 25-29 años.

En el Campeonato del Mundo de este año en Plovdiv, la edad de los atletas que lograron los mejores resultados en 10.000 m., oscilaban entre 23 y 25 años. A pesar de que en las modalidades de Velocidad como 500 y 1.000 hayan conseguido medallas con 32 e incluso 36 años, como es el caso de Ferguson, son excepciones, ya que la mayoría de los medallistas tendrán una media de edad oscilando entre 22 y 25 años. A partir de los 32 años la capacidad de reacción, su VO<sub>2</sub> máximo y otros parámetros fisiológicos y psicológicos también van a descender.

## **1.3 Velocidad y fuerza**

En laboratorio analizado los parámetros de fuerza y velocidad de reacción, los atletas de resistencia obtienen peores resultados que los de velocidad. La fuerza máxima del atleta de larga distancia es más baja que la del velocista. Con el entrenamiento de resistencia no se logran picos de fuerza máxima elevados, ni una relación fuerza-velocidad notoria. Desde el Campeonato del Mundo de 1950 hasta hoy ningún atleta que ganó medalla en los 500 m. consiguió ganar medalla en 10.000 m.

Para conseguir buenos resultados es preciso seleccionar para cada especialidad de acuerdo con sus características musculares y fisiológicas. Es preciso conocer el tipo de fibras predominantes. En el atleta de larga distancia predominarán las fibras tipo I, con características metabólicas totalmente diferentes de las fibras tipo IIa y IIb. Las de tipo I poseen un metabolismo predominante oxidativo, mientras que las IIa y IIb tienen un metabolismo esencialmente

glucolítico.

La composición del músculo en lo que a tipo de fibras respecta es esencialmente genético, de ahí la importancia de una selección precoz de los atletas de larga distancia. En ausencia de laboratorio, para determinar estos parámetros podemos tener algunas indicaciones subjetivas por el comportamiento del atleta en test de campo.

#### **1.4 Sistema circulatorio y respiratorio**

Como ya anteriormente he mencionado el metabolismo esencialmente solicitado en pruebas de larga distancia es el oxidativo o aeróbico, o sea la energía necesaria para la contracción muscular se produce en presencia de oxígeno. Los ácidos grasos y la glucosa son desdoblados para proporcionar el ATP necesario para la contracción muscular en presencia de oxígeno.

El sistema respiratorio capta oxígeno del medio ambiente, difundándose en la sangre y siendo transportados por el sistema circulatorio hasta los músculos. Es importante que todo este sistema funcione convenientemente para que la cantidad de oxígeno que llega a las células musculares sea suficiente.

El VO<sub>2</sub> de los atletas de larga distancia es más elevado que el de los de velocidad.

#### **1.5 Perfil Psicológico**

Además de las capacidades fisiológicas del atleta es preciso tener otras cualidades para ganar. Es preciso que se encuentre preparado psicológica y tácticamente para querer y también saber ganar.

El piragüista de larga distancia entrena durante muchos años para obtener resultados, por el contrario el velocista obtiene resultados más rápidamente.

El papel del entrenador y el perfil del atleta son muy importantes. Este último debe poseer una fuerte personalidad y estar motivado para lograr la meta deseada. Al entrenador compete: fijar pequeñas metas y motivarlo en los instantes de desánimo recordándole la gran meta a lograr; la planificación en conjunto; discusión de los re-

sultados obtenidos en las pequeñas metas; la responsabilización en las victorias y derrotas, siempre con fin constructivo, no destructivo.

Por su parte, el competidor debe ser lo suficientemente inteligente para comprender los objetivos y tener capacidad de planificar o bien alterar una táctica preestablecida, en el transcurso de la prueba.

## **2. IMPORTANCIA DE ALGUNAS VARIABLES EN EL ENTRENAMIENTO DE LARGA DISTANCIA**

No voy a hablar de sistemas energéticos, de metabolismo o de la termorregulación, durante el entrenamiento de larga distancia. Intentaré abordar esencialmente aspectos prácticos del calentamiento y de la competición.

### **2.1 Calentamiento**

El problema del calentamiento es aún objeto de vivas polémicas. No obstante, yo considero que es importante ya que prepara los músculos para la competición, acondicionándolos para responder de forma más eficaz a las cargas solicitadas. También previene las lesiones músculo tendinosas. No hay trabajos en que se comparen resultados obtenidos por atletas que hayan realizado calentamiento y otros que no lo hayan hecho. Sin embargo la preparación muscular para la competición a través del calentamiento, además de para los aspectos antes mencionados va a contribuir a que los atletas ya prestos para respuestas elevadas logren colocarse más fácilmente en el grupo de cabeza para disputar la victoria en los 10.000 m.

Hay esencialmente dos tipos de calentamiento: el pasivo, a través de baños y masajes; y el activo ejecutado con ejercicios vinculados con la modalidad. Considero que el ejercicio activo es más importante ya que se solicita a los músculos implicados en la competición, no obstante la combinación de los dos métodos puede resultar aconsejable.

Cuando programemos el calentamiento hay que considerar la temperatura ambiente. Los últimos Campeonatos del Mundo se disputaron a una temperatura entre los 28 y 32 C., en estos casos es muy importante la hidratación prepostcompetitiva. El calentamiento bá-

sico bajo estas condiciones puede adquirir mayor importancia relativa ya que implica menor gasto energético. Además como las fibras de tipo I son las más solicitadas durante el calentamiento y son también responsables de la postura aparte de desempeñar un papel primordial durante las pruebas de larga distancia, y con temperaturas elevadas los gastos energéticos son mayores, es importante que el calentamiento no suponga gastos energéticos tan elevados que comprometan el comportamiento del atleta en competición.

## 2.2 Competición (10.000 m.)

Como ya es conocido, la prueba de 10.000 m. solicita esencialmente el metabolismo aeróbico, es por eso importante que el atleta logre hacer la prueba por debajo o en el límite de su umbral anaeróbico. Podemos definir éste como la intensidad de ejercicio a partir de la cual el metabolismo anaeróbico es solicitado de forma importante, lo que conduce a una acumulación de lactato y al cansancio.

Es importante que el atleta sepa que intensidad puede mantener durante la prueba para mantenerse en aerobiosis y no tema el momento en que los competidores realicen los cambios de ritmo. Se precisa una fuerte metalización e inteligencia suficiente para no dejarse arrastrar por estos tirones, los mismos conducen a gastos energéticos muy altos los cuales pueden traer consigo carencias en la parte final de la prueba.

Mi experiencia de 10 años como atleta de 10.000 m. me dice que si logro mantener "mi" ritmo sin preocuparme de los rivales tendré ventajas en la parte final de la prueba.

¿Cómo podemos averiguar si la intensidad a la que vamos está situada por debajo del Umbral Anaeróbico?. En laboratorio se puede determinar a que nivel de Frecuencia Cardíaca el atleta entra en anaerobiosis, para posteriormente sobre la pista determinar su ritmo de competición. También hay una manera práctica aunque menos rigurosa de averiguarlo, el atleta debe de ir a una intensidad en que sea capaz de conversar sin dificultad, con casi total seguridad así estará en aerobiosis.

### **3. ADAPTACION AL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA**

El entrenamiento debe de ser de baja intensidad y volumen elevado, siendo la relación intensidad/volumen alterada a lo largo de la temporada acorde con los resultados obtenidos por el atleta.

#### **3.1 Adaptación muscular**

Como ya he dicho las fibras esencialmente solicitadas son las tipo I, en menor medida las tipo IIa y con mucha menos incidencia aún las tipo IIb. Por tanto debe de dirigirse el entrenamiento hacia el aumento de la capacidad oxidativa. A partir de cierto nivel de ejercicio cuando las tipo I ya han sido agotadas, las IIa serán muy importantes para la formación del substrato energético necesario para la contracción muscular. Es importante solicitar este tipo de fibras (IIa) con ejercicios de mayor intensidad y volumen menor. En la parte inicial y final de las pruebas las fibras IIb adquieren primordial relevancia, no se puede olvidar realizar un entrenamiento específico para ellas, con intensidades muy altas y volumen bajo

Durante el entrenamiento todos los tipos de fibras deben de ser solicitadas, no obstante con porcentaje de trabajo diferente conforme a su grado de sollicitación. En este caso concreto serán más solicitadas las tipo I a continuación las IIa y después las IIb.

#### **3.2 Intensidad de entrenamiento**

Trabajar mucho no significa hacerlo bien. No es por el hecho de trabajar mucho por lo que vamos a lograr resultados.

En cuanto a la intensidad yo empleo básicamente dos métodos:

- El entrenamiento continuo con intensidad baja (por debajo del umbral anaeróbico) en el cual pretendo solicitar principalmente al sistema aeróbico.
- El entrenamiento intervalado, con intensidad más elevada, con el que pretendo solicitar el sistema anaeróbico.

La intensidad de entrenamiento del atleta, debe de ser individualizada, solamente así lograremos un buen efecto de entrenamiento

para ese atleta.

### **3.3 Volumen de entrenamiento**

El tiempo de entrenamiento tanto en el intervalo como en el continuo depende también del atleta. Yo utilizo mayor volumen del continuo que del intervalado.

El tiempo de entrenamiento variará a lo largo de la temporada conforme al rendimiento del atleta.

El piragüismo es un deporte individual y no podemos imponer igual tipo de cargas para todos, ya que entonces se corre el riesgo de tener atletas que estarán por debajo de su nivel de entrenamiento y otros estarán por encima de su nivel, no obteniendo de esta forma el efecto pretendido.

## **4. ENTRENAMIENTO DEL ATLETA DE LARGA DISTANCIA**

### **4.1 Entrenamiento general para el atleta de 10.000**

En la Federación Portuguesa de Piragüismo elaboré una planificación de entrenamiento general para 4 años, con sus respectivos macrociclos. Pero es obvio que este programa es elástico. Tengo un objetivo y una planificación general para ese objetivo, pero en función de cada atleta voy alterando la intensidad y el volumen según los objetivos pretendidos. Mi objetivo es Barcelona 92. Como sabemos en los Juegos Olímpicos no habrá pruebas de fondo, pero el entrenamiento específico para los 10.000 m. ayudará más adelante para el entrenamiento específico para los 1.000 m. Además, ciertos rasgos del perfil psicológico del atleta de larga distancia, tales como la motivación y el sentido táctico van a resultar importantes en los 1.000 m. El entrenamiento continuo de baja intensidad me permite observar mejor los aspectos biomecánicos e ir corrigiendo eventuales errores que se cometen impidiendo lograr un buen rendimiento en las pruebas de corta distancia.



## **4.2 Entrenamiento especial para el atleta de 10.000**

El arte de entrenar es un arte difícil, no resulta fácil elaborar un programa en función de las características fisiológicas y psicológicas del atleta. El programa será diferente para el atleta que comienza en la especialización y que sólo logrará resultados a largo plazo; del programa para el atleta de ya cierto nivel. Para cada uno de estos a lo largo de la temporada tendremos que adaptar lo planificado en función del propio atleta.

Las bases generales del entrenamiento específico comenzarán a ser trazadas ya en las fases de transición y preparatoria en función de los tests de campo y de laboratorio que realizará el atleta. El tipo de cargas será diferente e incluso descenderá el nivel competitivo. Es importante habituarnos a los estancamientos de nivel para poder trazar objetivos en el período competitivo. Durante éste no puede haber grandes vacilaciones, sino no obtenemos resultados.

Personalmente, yo hago en cada microciclo durante el período preparatorio, entrenamiento de resistencia y un entrenamiento intervalado a ritmo de competición o más fuerte. Durante el ciclo preparatorio realizo un entrenamiento intervalado más; en el ciclo general especial hago 2-3.

Un entrenamiento de alta intensidad y volumen pequeño me permite una adaptación a nivel de coordinación neuromuscular y posibilita mayor rendimiento, para que el atleta sienta que es capaz de superarse y lograr ganar.

## **4.3 Preparación para la competición**

El objetivo final del entrenamiento es preparar al atleta para la competición. El entrenamiento está constituido por pequeñas metas, que programamos a lo largo de la temporada, cuyo objetivo final es la gran meta que puede ser bien el Campeonato del Mundo o los Juegos Olímpicos. Ocasionalmente el atleta puede lograr mejores resultados en entrenamiento que en competición, pero el objetivo es apurar el pico de forma para la competición más importante. Para obtener el pico hay que disminuir la intensidad del entrenamiento, pero no podemos obtener muchos picos durante el año, corremos el riesgo de que al bajar la intensidad del entrenamiento muchas veces para varias competiciones, no obtengamos la forma deseable para el objetivo primordial.

Existe mucha polémica en cuanto al hecho de entrenar antes de la competición, yo personalmente opino que un entrenamiento suave no perjudicará al atleta siempre que el tiempo de recuperación sea apropiado.

#### 4.4 Conclusión

No existe una planificación ideal de entrenamiento que podamos aplicar a todos los atletas. Es frecuente conocer entrenadores intentando imitar planificaciones de campeones para lograr resultados, que acaban desilusionándose cuando el atleta no responde. Es un grave error intentar aplicar planificaciones de otros, diseñadas teniendo en cuenta las características de alguien concreto.

Para elaborar una planificación es preciso reparar en las características de nuestro atleta, debemos conocer sus peculiaridades físicas, fisiológicas y psíquicas, adaptando el entrenamiento al atleta en cuestión para lograr resultados. No es el atleta el que debe adaptarse a nuestra planificación, somos nosotros los que debemos acoplar la planificación al atleta considerando sus características.

En la elaboración de la planificación hemos de contemplar la proporción Velocidad/Resistencia en función del objetivo deseado. (Larga distancia o velocidad). Los atletas de velocidad precisan entrenamiento de resistencia y los atletas de resistencia precisan entrenamiento de velocidad, sólo que en diferentes proporciones.

No se puede olvidar el descanso que es una de las partes importantes del entrenamiento. El atleta que va a entrenar y no se recuperó de la anterior sesión no logrará un rendimiento adecuado.

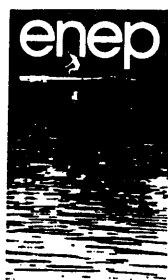
Para mejor conocer al atleta es necesario obligarle a determinado tipo de disciplina metodológica, por ejemplo el cuaderno de entrenamientos. Obligar a tener su cuaderno le incita a colaborar y tener cierta autodisciplina y ayuda además en el análisis de sus entrenamientos.

Los parámetros fisiológicos tienen límites. Por mucho entrenamiento que hagamos no aumentaremos el VO<sub>2</sub> por encima de cierto nivel, pero otros factores van a ayudar a obtener niveles más elevados, y en alta competición pequeñas diferencias pueden llevar a

la victoria o la derrota. La alimentación por ejemplo es un factor muy importante así como el perfil psicológico. Para ser campeón es preciso querer ganar y ser capaz de extralimitarse para ganar, tiene que querer ser el mejor, tiene que querer vencer.

**ASPECTOS Y PRACTICAS DEL  
ENTRENAMIENTO DE FUERZA  
ESPECIFICA EN EL PIRAGUISMO  
DE CARRERAS EN LINEA**

*Helmut Zäusler*



# ASPECTOS Y PRACTICAS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA ESPECIFICA EN EL PIRAGUISMO DE CARRERAS EN LINEA

*Helmut Zäusler*

Entrenador Metodista de la República Democrática Alemana

1. El piragüismo ha mejorado visiblemente su posición entre los deportes de alto rendimiento internacional con vista a los Juegos olímpicos -Juegos de Verano de 1992- en Barcelona.

El programa olímpico consta de 16 competiciones, entre las de piragüismo en línea y las de slalom.

Llevados por la idea básica de una pacífica competición entre las naciones en la arena olímpica y a la vez impulsados por el propósito de llevar una digna representación nacional a la lucha por las deseadas medallas olímpicas, se han realizado numerosos esfuerzos en la preparación de Barcelona 1992 tanto en la ICF como en las Federaciones Nacionales.

La construcción de campos de regatas de alto nivel y el interesante desarrollo de embarcaciones y palas, ayuda en la preparación olímpica a largo plazo, y de manera especial a la eficacia de los sistemas de entrenamiento y competición.

Al lado de la amplia perfilación de los hasta ahora extensos y exitosos sistemas nacionales de entrenamiento y competición, como por ejemplo en la URSS, en la República de Hungría y también en la DDR se va construyendo en este campo una visible colaboración internacional. Son prueba de ello las conferencias internacionales de entrenadores, el compromiso de los entrenadores invitados y el aumento de las publicaciones científicas de deporte y entrenamientos prácticos. Paralelamente crece el interés por otros deportes similares (como por ejemplo carrera en patinaje sobre hielo, ciclismo de pista, natación y remo) con el fin de utilizar más elementos para

la cualificación de los sistemas de entrenamiento y competición en el piragüismo. Esto concierne tanto a la organización del rendimiento y del entrenamiento a largo plazo como también a la preparación orientada a unos niveles de rendimiento determinados, especialmente los juveniles para los campeonatos mundiales júnior y naturalmente los senior para los campeonatos mundiales y Juegos Olímpicos.

2. La revalorización del piragüismo de alto rendimiento internacional y la gran expansión del piragüismo olímpico en cada vez más naciones de todos los continentes, va acompañado por una aceleración del desarrollo del rendimiento.

Para lograr la victoria en campeonatos del mundo y en regatas internacionales importantes son necesarios tiempos más rápidos, variantes tácticas más ofensivas y una orientación a la carrera para subir e imponerse en competiciones decisivas.

A través de una amplia y desarrollada competencia de deportista y equipos de fuerzas parecidas, la estabilidad en el rendimiento a lo largo de las competiciones se convierte en un factor importante para poder finalizar con éxito las series (eliminatórias, repesca, semifinales y finales).

Resalta el hecho que muchos palistas compiten en varias pruebas, que disponen de una amplia capacidad de rendimiento, pudiendo dominar los tres tipos de embarcaciones sobre todas las distancias y alcanzar los resultados de la élite mundial (por ejemplo K. BLUM/DDR, K. BORCHERT/DDR e I. KLEMENT/URSS quienes en los campeonatos del mundo de 1989 en Plovdiv (Bulgaria) fueron los mejores deportistas).

3. La República Democrática Alemana ha ido desarrollando un sistema nacional de entrenamiento y competición de gran éxito que desde 1974 y a lo largo de 15 años ha dado muy buenos resultados.

A través de la detallada observación de las tendencias internacionales en el desarrollo del rendimiento y teniéndolas en cuentas para futuras exigencias, se han encontrado valiosas conclusiones para posteriores perfilaciones, en particular para la formación específica de deportistas cualificados.

Nosotros partimos en particular de desarrollar una educación motivada en el colectivo de entrenamiento, sobre todo ampliar la com-

plejidad de la formación en el plan de entrenamiento, que está dirigido a las competiciones.

Este proceso es conocido. Ya hemos hablado de ello en conferencias internacionales de entrenadores. Muchas publicaciones de carácter internacional han sido presentadas por nosotros y han completado importantes publicaciones de ciencia en el deporte, especialmente del deporte soviético.

4. El aumento del rendimiento y su diferenciada dinámica está unido a la perfilación de los sistemas de entrenamiento.

Sin tener en cuenta el seguimiento y la formación de talentos, son sobre todo los elementos contenidos en los entrenamientos y la experiencia en entrenamientos metódicos, los que determinan el progreso en el rendimiento.

Junto a la perfilación de los sistemas de entrenamiento hay interesantes fases históricas de desarrollo, que se dejan determinar tanto nacional como internacionalmente. Junto al importante aspecto científico de la unidad de lo ya probado y de las novedades, hay que recordar la advertencia de Bertold BRECHT: garantizar la balanza entre progreso y pérdida.

Por lo tanto es nuestra misión juzgar de nuevo y continuar la evolución de acorde con las nuevas necesidades y posibilidades de los ya comprobados métodos de entrenamiento para mejorar el rendimiento de las fases históricas del piragüismo (fase del entrenamiento por intervalos, fase del entrenamiento de duración, fase del entrenamiento complejo de Lydiard). La combinación de modernos procedimientos de medida, la asimilación y el estudio de extensas informaciones y datos junto con entrenadores y palistas mejor preparados ofrecen posibilidades hasta ahora desconocidas. A ello se une la influencia de distintas ciencias, que pueden explicar detalles del entrenamiento no aclarados hasta el momento.

5. Tal como resulta de publicaciones internacionales, se espera mejorar el rendimiento del piragüismo en los próximos años gracias a la modificación del entrenamiento de fuerza específica.

Las hasta ahora eficaces variantes del entrenamiento de resistencia chocan manifiestamente con el límite de un potencial de fuerza específica no suficiente en la ejecución del deporte.

A este respecto cabe destacar el desarrollo de los últimos años de

las palas de kayak (hojas tipo WING y RASMUSSEN). Con la utilización de estas palas se obtienen resultados en dos aspectos:

Primero- Se crea una propulsión (impulsión) más efectiva a lo largo de la carrera.

Segundo- Se produce una mayor traducción del potencial de fuerza específica.

La República Democrática Alemana ha seguido con atención este desarrollo en las palas, sobre todo para aplicarlo en la preparación del Campeonato del Mundo de 1989 en Plovdiv. Como es sabido, se consiguieron medallas en todas las categorías del kayak olímpico resaltando a KAY BLUHM y KATRIN BORCHERT por su preparación, como los mejores deportistas.

Tanto K. BLUM como K.BORCHERT lograron de manera visible integrar nuevos potenciales de fuerza en sus ya conocidas buenas capacidades de resistencia gracias a la utilización en el entrenamiento de las palas noruegas Rasmussen.

6. La fuerza específica, vista como un concepto central en la compleja capacidad de rendimiento, ha logrado una importante posición en la teoría y metodología del entrenamiento de piragüismo.

Engloba cuatro aspectos:

Primero- fuerza específica en la ejecución de movimientos en un sólo ciclo.

Segundo- fuerza específica en la continuación de los ciclos para cada distancia de competición determinada (500 m./ 1000 m./ 5000 m./ 10000 m.).

Tercero- fuerza específica para las fases de aceleración a lo largo de la carrera como pueden ser salida, sprint en la mitad de la competición y sprint final.

Cuarto- fuerza específica en la ejecución de los ciclos para cada tipo de embarcación (k-1, k-2, k-4).

7. Los cuatro aspectos de la fuerza específica se han producido del análisis de competiciones y carreras más usuales en el programa internacional.



El estudio detallado de la evolución de la carrera de los campeones mundiales y olímpicos, con ayuda de estudios de tiempo y frecuencia, y los consecuentes experimentos científicos correctamente dirigidos al trabajo de impulsión (propulsión), han aportado en los últimos tiempos importantes puntos de partida, sobre todo desde el punto de vista de la biomecánica, para el entrenamiento de la fuerza específica.

Características internacionales usuales como la fuerza-resistencia, fuerza máxima y fuerza de velocidad, pero también el empuje de fuerza y el nivel de fuerza de paleo posibilitan interpretaciones diferenciadas, abren puntos de partida para entrenamientos metódicos y sirven para el entendimiento entre la práctica del entrenamiento y la ciencia del deporte incluso a niveles internacionales.

8. El desarrollo del rendimiento en competición está determinado todavía sobre todo por el nivel de capacidad específica de resistencia, pero además, ahora aumenta la importancia de la capacidad de fuerza específica.

Basándose en análisis biomecánicos del rendimiento en competición del piragüismo en línea, se han desarrollado condiciones para completar los componentes energéticos determinantes de la resistencia, abriéndose nuevos métodos de entrenamiento orientados a la estructuración en el sistema de propulsión del piragüismo.

Por ello, en la República Democrática Alemana aumenta el interés por el entrenamiento de fuerza específica para perfeccionar el entrenamiento; por lo que las evoluciones en este campo son seguidas por nosotros con gran atención.

9. Hemos podido observar una gran cantidad de variantes para el desarrollo de la fuerza específica en el entrenamiento, habiendo aplicado algunas de ellas con posterioridad.

Por ello usamos el concepto de colocar desde un punto de vista práctico, entrenamiento de fuerza específica momentánea según métodos de entrenamiento que se diferenciarían por la mayor o menor resistencia en el barco o en la pala.

El profesor Dr. Lenz acaba de presentar este principio en el seminario de entrenadores de GENT (Bélgica) en noviembre de 1989.

### **Altas resistencias**

#### Embarcación:

- entrenamientos en barcos de equipo
- añadir peso en la embarcación
- paleo en agua poco profunda
- paleo contra el viento
- paleo con freno (acuático)
- paleo contra corriente

#### Palas: -

- paleo con palas más largas
- paleo con hojas diferentes (Rasmunssen)
- paleo con hojas más grandes

### **Bajas resistencias**

#### Embarcación:

- paleo en la ola
- entrenamiento en grupos
- paleo con corriente a favor
- paleo con viento a favor

#### Palas:

- paleo con palas más cortas
- paleo con hojas de menor superficie
- paleo con hojas con agujeros

10. Algunos experimentos prácticos en entrenamientos para el desarrollo de la fuerza específica señalan el resultado del entrenamiento con freno en la embarcación y el uso de las palas tipo Rasmunssen, para elevar el nivel medio de fuerza de paleo.

Debido a este tipo de entrenamiento, se produce una disminución de la frecuencia de paleo, que se debe complementar con un entrenamiento anterior o posterior a éste con variaciones de una baja resistencia (por ejemplo palear en grupo a la ola con una frecuencia de paleo elevada, o utilizar palas más cortas).

11. Bajo el punto de vista de la técnica de paleo son interesantes las

indicaciones de publicaciones internacionales. Hay que tener en cuenta la influencia de las formas de entrenamiento con elevada o poca resistencia para el desarrollo de fuerza específica, de especial manera en el cumplimiento de las características fundamentales de la ejecución de movimientos específicos. El entrenamiento de fuerza específica se ha de interrumpir inmediatamente si se observan fallos en los movimientos del palista.

Se trata sobre todo de:

- la estructura en fases del movimiento (amplitud-temporal)
- el ritmo de movimiento (dinámico-temporal)
- transmisión del movimiento a la velocidad óptima de la embarcación
- exactitud de los movimientos.

pero también se trata de la armonía de los movimientos, de la anticipación y de la variabilidad/acoplamiento a las exigencias de sincronización en las embarcaciones de equipo.

12. En las respuestas a las preguntas sobre el desarrollo de las capacidades de la fuerza específica vemos los siguientes puntos de partida:

- Objetivación de la fuerza de paleo y de los valores de resistencia.
- Diferenciación de la exigencia de fuerza específica en el ciclo de ataque, en las fases de la prueba pero sobre todo en las fases de aceleración.
- Modificación de las resistencias en función de las distancias del entrenamiento, frecuencias de paleo e impulso de paleo.
- Diferenciación entre hombres y mujeres en el entrenamiento de fuerza específica.

13. La eficacia del entrenamiento de fuerza específica depende en gran medida del nivel de las condiciones generales de rendimiento adquiridas con anterioridad y de unas bases de rendimiento establecidas.

En base a esto se establece el orden en la estructuración del entrenamiento tanto anual como a largo plazo.

Tomando las precauciones necesarias en el entrenamiento de fuerza con pesas, en circuitos o en otros deportes de fuerza se asegura

una compensación en el desarrollo muscular y a la vez se logra una óptima amplitud de movimientos.

Con el empleo de entrenamientos de fuerza específica gana en importancia la metódica clarificación del modelo eficaz para la anterior y posterior extensión y relajamiento y para la nueva producción y adaptación energética y neurofisiológica.

14. Hay que colocar con gran cuidado el entrenamiento de fuerza específica en los entrenamientos de las nuevas generaciones. Hay que tener en cuenta las características especiales de los organismos de los niños y los jóvenes y los siguientes aspectos:

- la baja posibilidad de carga del tejido conjuntivo y óseo
- las diferencias en la relación antropométrica según la edad y las proporciones de carga y fuerza que soportan.
- modificación en el equipo de barcos y palas.

**EL SISTEMA DE SEGUIMIENTO,  
PRUEBAS Y PREPARACION  
DEPORTIVA DE LOS JOVENES EN  
CHECOSLOVAQUIA DESDE LOS 10  
AÑOS HASTA LA SELECCION  
JUVENIL**

*Josef Doctor*



# **EL SISTEMA DE SEGUIMIENTO, PRUEBAS Y PREPARACION DEPORTIVA DE LOS JOVENES EN CHECOSLOVAQUIA DESDE LOS 10 AÑOS HASTA LA SELECCION JUVENIL**

*Josef Doctor*

*Entrenador Jefe del Equipo Nacional Checoslovaco*

## **EL SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y DE PRUEBA DE LOS JOVENES**

En el último decenio, la edad para iniciarse en el piragüismo se ha rebajado hasta los 96 10 años. El gran desarrollo de la especialización así lo ha obligado. Checoslovaquia dispone de una amplia base en piragüismo, como p.e. DDR, Hungría y URSS. En nuestro país se practica piragüismo en unos 65 clubs. Aquí tienen una amplia base el hockey sobre hielo, fútbol y el tenis, que con los talentos existentes hacen que sea muy fuerte la comercialización en estos deportes.

Gracias al hecho que el piragüismo es una especialidad olímpica, nuestra federación está dentro del plan de fomento y perfeccionamiento deportivo del estado.

El fomento a la juventud cualificada tiene en Checoslovaquia la siguiente estructuración:

1. El trabajo con los jóvenes en el Club. El entrenamiento es instruído aquí por los entrenadores. Se trata de realizar una enseñanza de base y posteriormente en el deporte de competición, de no ser que el palista pase antes al siguiente nivel, es decir, a los centros de entrenamiento juvenil.

2. Centros de entrenamiento juvenil. En Checoslovaquia hay 18 de estos centros. Fueron fundados por los clubs de mejor trayectoria, y

ahí entrenan los mejores palistas de los clubs asociados a las correspondientes zonas. El director de estos centros es un entrenador-jefe, que establece la actividad del centro realizando la formación deportiva de manera organizada y metódica. Junto a este entrenador jefe hay otros entrenadores ayudantes (de 2 a 4), que son remunerados tan solo en parte por su trabajo. En todos estos centros de entrenamiento juvenil en Checoslovaquia, hay un total de 300 chicos, con edades entre los 12 y los 16 años (excepcionalmente hasta los 18 años), que representan la base de nuestro deporte de rendimiento.

3. El próximo nivel son los centros de rendimiento juvenil y los colegios deportivos, donde son acogidos jóvenes de 15 a 18 años. Solamente hay tres regiones con centros de este tipo: Komarno, Bratislava y Praga (p.p.e. Attila Szabo fue formado, junto con otros en el centro de Komarno), y se encargan de unos 50 alumnos. En Trencin y Pardubice hay gimnasios especializados. Ahí entrenan y estudian unos 50 deportistas, cuyas clases imparten personal especializado. En estas etapas de fomento tiene lugar el seguimiento de los mejores para la selección del equipo nacional juvenil y para los centros de rendimiento senior.

La selección de la élite deportiva juvenil en el proceso de fomento tiene por lo tanto tres niveles:

1. En los clubs.
2. En los centros de entrenamiento juvenil.
3. En los centros de rendimiento juvenil y los colegios deportivos..

1.. Seguimiento para los clubs

El seguimiento tiene lugar en la edad de los 9 a los 11 años. Este período de edad es muy importante para el posterior desarrollo deportivo. En las actividades se adquieren habilidad de movimiento, motivación y comportamiento respecto al entrenamiento. Hasta este momento, en el seguimiento se estudia el desarrollo corporal.

a). Condiciones indispensables:

- Excelente estado de salud
- Mayor altura del cuerpo.
- Miembros corporales largos.
- Constancia, habilidad y destreza.

b) Condiciones complementarias:

- Fuerza en los músculos de la espalda.
- Fuerza en los músculos de los brazos.
- Espíritu y preparación para la competición.

En el procedimiento de seguimiento se aplican los siguientes test motrices:

- Carrera de 50 m. y carrera de resistencia en 12 min. (test de Cooper)
- Salto de longitud sin carrerilla.
- Número de tracciones.
- Profundidad de la inclinación del tronco hacia delante.
- Abdominales desde la posición de tumbado a la posición de sentado (número en dos minutos).

## 2. Selección para los centros de entrenamiento juvenil

Los jóvenes deportistas son propuestos por los entrenadores principales de los Clubs, en base a los resultados en las competiciones y en los tests de preparación física. Todos estos chicos son concentrados en otoño para unos tests comunes (unos 100 palistas de Eslovaquia y otros 200 de Bohemia). Estos tests duran 6 días. Junto al carácter general y especial de estos tests, se realizan medidas antropométricas de todos los palistas. Una sección de especial importancia es la competición sobre 2000 metros (salida-boya-llegada).

La preparación motriz general es estudiada por la siguiente batería de tests:

Carrera: chicos 1.600 m.  
 chicas 800 m.  
 Carrera continua 12 minutos  
 Sprint 50 m.

Fuerza: fuerza-resistencia y fuerza máxima, tracciones.  
 Fuerza de salto: salto de longitud desde la posición parada.  
 Profundidad de inclinación de tronco hacia delante.

Abdominales desde la posición tumbada hasta la posición sentada



(número en dos minutos).

### 3. Selección para los centros de rendimiento juvenil y colegios deportivos

La condición para ingresar en estos centros exige un cierto nivel de rendimiento; como regla se utilizan las clasificaciones en la última ronda del campeonato juvenil checo, buenas condiciones antropométricas y un alto nivel de preparación corporal general.

La selección se efectúa ya un año antes de tener lugar el cambio en este nivel, por los entrenadores de los centros, y a lo largo de este año se mantienen en contacto con los deportista y con sus entrenadores, siguiéndose la evolución del rendimiento y las características morales del aspirante.

Junto a los tests motrices y especiales, los médicos tienen también en cuenta el comportamiento psicológico. La decisión de incorporación final la decide la comisión de rendimiento deportivo de la federación de piragüismo, con la presencia de la federación de entrenadores juveniles.

## **SISTEMA DE PREPARACION DEPORTIVA**

Para que se pueda asegurar la continuidad del rendimiento deportivo en todos los campos del sistema, es necesario traer los jóvenes en las primeras fases de su preparación deportiva específica, un trabajo de entrenamiento sistemático, aunque sean diferentes las formas y métodos de entrenamiento en el deporte de rendimiento. Es comprensible, que el entrenamiento de los chicos que empiezan se pueda adaptar bastante al de los mayores, de manera que sea recortado y reducido, con lo cual se mantienen igual las formas y los métodos. Al mismo tiempo, hay que instruir en los principios de la actividad deportiva verdaderos hábitos de comportamiento a lo largo del día y en el modo de vivir.

En la preparación de un deportista de nivel toman parte un equipo completo de experimentados especialistas, como médico, psicólogo, masajista, especialistas en ciencia y protección científica, al igual que el entrenador personal. Pero en la preparación de un joven adepto que empieza, es el entrenador el que, de una manera decidida, es el responsable. Naturalmente, el entrenador no se restringe a un sólo deportista, sino que suele tener a su cargo un grupo

del que se encarga basándose en experiencias propias o recibidas.

No en vano se dice, que los mejores entrenadores deberían ocuparse de los jóvenes. Esta idea se impone en todo el plan de entrenamiento desde el principio de la sistematización, y que en esta etapa de la formación se colocan las bases del posterior desarrollo del deportista.

Para garantizar un desarrollo armónico del deportista hasta la completa maestría, es necesario vigilar el desarrollo en todos los campos del deportista, es decir, tanto en la faceta fisiológica como en la educativa. Hay que ser consciente a lo largo del proceso que el trabajo del entrenador es una actividad creativa. Se establece un sistema informal en la cambiante relación entrenador-protégido. El palista adquiere del entrenador las bases del entrenamiento (unidad didáctica general y de especialización, trabajo sistemático, aumento de carga, ciclos), no solamente conocimientos deportivos, sino también características, que son para nuestra especialidad deportiva necesarias y específicas. Hay que tener en cuenta, que se suele trabajar con un grupo no homogéneo, en la frontera entre la prepubertad y la pubertad, edad en la que se efectúan marcadas y profundos cambios en el desarrollo corporal, mental y motriz.

En esta etapa de educación se trata sobre todo de un desarrollo general, que sirva de base al posterior desarrollo del palista. Es necesario conseguir ciertas condiciones:

1. para la unificación sistemática del trabajo de entrenamiento,
2. para la garantía de desarrollo igualitario de todas las capacidades y habilidades en base al conocimiento de los cambios fisiológicos en los ejercicios motrices de los jóvenes,
3. para la base de una correcta técnica de paleo, que jugará un importante papel en el posterior desarrollo del deportista.

Como criterio de una correcta estructuración del entrenamiento en este periodo no se debe valorar el actual rendimiento deportivo, **sino el haber alcanzado unas condiciones para un futuro rendimiento.** Los esfuerzos de ambiciosos entrenadores llevan a menudo a una pronta aceleración de la capacidad de rendimiento, de donde aparecen importantes dificultades cuando se pasa al nivel de alto rendimiento. Los deportistas terminan su carrera deportiva en la mayoría de los casos en años "inmaduros". Si se utilizan predominantemente métodos de entrenamiento específicos, ya desde el principio de entrenamiento a largo plazo, se logra una relativa y rá-

pidan subida en la capacidad de rendimiento, pero después de 3-4 años, se llega a un regular estancamiento debido al agotamiento de los métodos específicos de entrenamiento.

La calidad de los resultados de nuestros deportistas depende del nivel de sus preparaciones física, técnicas, tácticas, morales y de sus voluntades. Altos rendimientos deportivos son, por lo tanto imposibles si no se hace un desarrollo completo del cuerpo.

Esta preparación física completa no podemos basarla de ningún modo en la utilización indiscriminada de varios métodos. A pesar de que la variedad de los métodos y ejercicios es uno de los caminos para llegar a un completo desarrollo físico, esta variedad ha de ser ordenada sistemáticamente dirigida a un fin, sólo de esta manera podemos garantizar un exitoso efecto final. Esta universalidad de los ejercicios ha de ser considerada en una estrecha relación con lo específico de nuestro deporte. Por lo tanto, no podemos pedir a nuestros deportistas que tengan la resistencia de un corredor de fondo, la rapidez de un sprinter y la fuerza de un levantador de pesas. Así que la preparación física general de nuestros palistas tiene que ser distinta a la preparación general de un atleta o de un ciclista. Es posible que en los contenidos de los entrenamientos sean utilizados los mismos medios, pero con diferentes intensidades.

Los deportistas náuticos saben desde hace tiempo, que el continuo navegar no es condición previa para el éxito, y por eso se desarrollan a lo largo de todo el ciclo anual de entrenamiento: fuerza, velocidad, resistencia, como también agilidad y soltura con otros deportes complementarios.

## **ETAPAS DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

El entrenamiento a lo largo de los años, empezando desde los principiantes hasta el más alto nivel de rendimiento, tiene para cada año unas metas diferentes, como también funciones (inmediatas y en perspectiva), que dividen la evolución del entrenamiento en las siguientes etapas:

- a) Etapa de entrenamiento de base ( en los clubs y asociaciones deportivas).
- B). Etapa de entrenamiento especial (en los centros de entrenamiento juvenil).

c) Etapa de entrenamiento para alto rendimiento (en los centros de rendimiento juvenil y los colegios deportivos).

Las metas y funciones de cada etapa tienen que garantizar en la edad adulta altos rendimientos individuales del deportista.

### **A. Etapa del entrenamiento de base**

Esta fase de formación no puede ser más corta que 26 3 años. Estos dos primeros años son asegurados al completo por las condiciones de la sección de piragüismo. A la edad de 13 años cambian los mejor dotados al centro de entrenamiento juvenil; los demás continúan su preparación en las secciones.

El objetivo de esta etapa es el desarrollo armónico de cada uno de los deportistas, la adaptación de su organismo al entrenamiento periódico junto con la obtención de una correcta técnica de paleo. Se insiste sobre el desarrollo del rendimiento físico general. En este marco se vuelve de nuevo a resaltar el desarrollo de la resistencia general. Hay que dedicar gran atención a la técnica de paleo, ya que es la base para crear una especial habilidad y unos éxitos futuros.

### **Métodos de entrenamiento**

En los dos primeros años de preparación recomendábamos un alto porcentaje de juegos deportivos y de movimiento, competiciones de orientación o de otro tipo, carrera, todas las formas de desplazamiento (excursiones), esquí de fondo, natación y entrenamiento de fuerza sin aparatos.

La preparación física general mejora la función del sistema circulatorio como también diferentes órganos del cuerpo. Este se adapta a la intensa carga y a la exigencia de un máximo rendimiento. Tanto los resultados de investigaciones como la práctica demuestran, que la preparación física general, la que asegura el desarrollo de las capacidades y habilidades corporales generales, tienen que representar una parte esencial del entrenamiento.

En la formación se agrupan ejercicios generales ( y además en gran

proporción, hasta un 70% del tiempo total del entrenamiento), así como también preparación específica (dirigida sobre todo al correcto dominio de la técnica de paleo).

Los ejercicios generales son ejercicios corporales para el desarrollo uniforme de todo el organismo del deportista, esto quiere decir, la función de los sistemas circulatorio y respiratorio, desarrollan armónicamente todos los grupos musculares, alcanzan condiciones para la disposición del rendimiento y compensan el efecto negativo del deporte. Ejercicios específicos son aquellos, que ayudan al complejo desarrollo de las características especiales del cuerpo del deportista y al conveniente dominio de la técnica de paleo.

## **EDAD RECOMENDADA PARA EL INGRESO EN EL PIRAGUISMO**

La edad más conveniente para el inicio de jóvenes palistas es la de los nueve o diez años. Para el primer año de la instrucción es adecuado que conozca el ambiente del club en forma de juegos, con la mediación de los primeros conocimientos del piragüismo, con métodos dirigidos al paseo en piragua, en un campamento de verano, combinando con un adecuado descenso de un río, que será el punto álgido de la actividad. La sistemática ocupación deportiva comienza realmente en la categoría de 11-12 años y continúa en la categoría de 13-14 años.

En estas edades no hacemos ninguna distinción entre chicos y chicas. Los resultados en los tests realizados a los miembros más jóvenes del grupo en los centros de entrenamiento juvenil demuestran que las chicas tienen los mismos resultados que los chicos y a veces los superan. Tampoco hay que cambiar las exigencias en el estudio de la técnica de paleo o en la estabilidad.

### **Consideración en las etapas de edades**

Bajo la denominación de "alumno" entendemos chicos en edades desde los 10 a los 14 años. Para las competiciones diferenciamos entre "alumnos Jóvenes" (11-12 años) y "alumnos mayores" (13-14 años). En este periodo se llega a un rápido desarrollo de las características física y mentales, de donde resulta que entre categorías por edades hay una gran diferencia de habilidades en la ejecución de ejercicios corporales. Es en la categoría de alumnos jóvenes en

la que se empieza la formación específica del piragüismo. El entrenador debe tener siempre en cuenta en su trabajo con este grupo de edades, que el organismo de los chicos se está desarrollando, y que su mentalidad no está adaptada a un duro entrenamiento. Por estas causas la preparación tiene que transcurrir en forma de juegos. El sistema cardiaco no está preparado todavía para compensar la alta carga, pero en cambio el bajo peso corporal y por lo tanto el bajo centro de equilibrio, junto con la gran capacidad de imitación en estas edades caracterizan este período como ideal para la asimilación de la formación y para el aprendizaje de elementos básicos de la correcta técnica de movimientos. En los "alumnos mayores", el desarrollo tanto físico como intelectual se ve afectado por el comienzo de la pubertad. En las chicas comienza entre los 11 y los 13 años, en los chicos entre los 13 y 15 años. En este periodo de tiempo tienen lugar rápidos cambios corporales; el rápido crecimiento no está unido a un parejo desarrollo de la musculatura, por lo que parece una desproporción entre la estatura y la fuerza muscular. En consecuencia resulta una reducción de la capacidad de asimilar fuertes cargas físicas, con tendencia a la sobrecarga. La, en comparación, pequeña fuerza muscular se muestra a menudo como una posición corporal flácida, lo que puede llegar a ser una costumbre, si no es corregida por los ejercicios correspondientes. Tampoco la capacidad de funcionamiento del corazón alcanza su altura en este periodo.

Desde un punto de vista intelectual, aparecen diferencias entre chicos y chicas. La mayor sensibilidad de las chicas se manifiesta en su predilección por ejercicios para mejorar su estética; en los deportes de los chicos se manifiesta su preparación y su interés por la competición. El período de la madurez es un período muy delicado en la vida del hombre. Es el periodo en el cual el hombre crea sus ideales, busca ejemplos a seguir y sucumbe fácilmente ante diferentes influencias. Normalmente sobrevalora o infravalora sus capacidades y se deja arrastrar fácilmente por sentimientos de excitación.

En este periodo es por lo tanto necesario, dedicar más atención y cuidado al joven y reaccionar de manera sensible a sus expresiones y manifestaciones espirituales. En este periodo es adecuada una dirección tranquila y firme por parte del entrenador, como también llevar a cabo una conveniente formación para influir correctamente en el desarrollo del palista.

En el primer año utilizamos las posibilidades más apropiadas para el aprendizaje y consolidación de la técnica de paleo, y para dar sentido a las estabilidad en la embarcación, al agua, al correcto rit-

mo de paleo, etc. Para practicar la técnica usamos la balsa y diferentes aparatos en tierra.

Para enseñar a los jóvenes se utilizan barcos y palas adecuados a sus necesidades y condiciones. Al principio emplearemos barcos de equipo, donde los canoistas pueden ir cambiando el lado por el que palean. A lo largo de la instrucción escogemos la disciplina apropiada dependiendo de las condiciones físicas y psíquicas de los aprendices.

En los próximos años se siguen planteando los mismos medios de entrenamiento, pero se añaden ciertas disciplinas de atletismo, entrenamiento de fuerza con poco peso, ejercicios fijos y circuitos cíclicos. Se incrementa el % del desarrollo muscular (tanto fuerza como fuerza-resistencia) en la actividad del entrenamiento.

## **B. Etapa de entrenamiento específico**

Esta etapa es continuación de la anterior etapa, y es un paso lógico de la generalidad a la especialización. La técnica de paleo se va estableciendo cada vez mejor, y se remarca cada vez más que la fuerza-resistencia es la capacidad motriz que decide la calidad en el rendimiento de este deporte. Pero en esta etapa hay que continuar vigilando el desarrollo de capacidades y habilidades para poder insistir en ellas en la madurez deportiva. Paso a paso crece la extensión y la intensidad del entrenamiento, para que al final de la etapa específica estén ambas ampliamente desarrolladas.

## **Métodos de entrenamiento**

Se siguen usando los mismos métodos que en la etapa anterior, pero cambia su empleo. En el entrenamiento de fuerza se utilizan pesas, pero con más carga, y se aplican formas de entrenamiento de fuerza específicas de este deporte. En carrera se diferencia entre carrera de resistencia y carrera en series. El paleo en agua, en balsa y el uso de aparatos de ayuda al entrenamiento representan una importante sección del entrenamiento. En los meses de invierno haremos esquí de fondo para el desarrollo de la resistencia general.

### C. Etapa de entrenamiento de alto rendimiento.

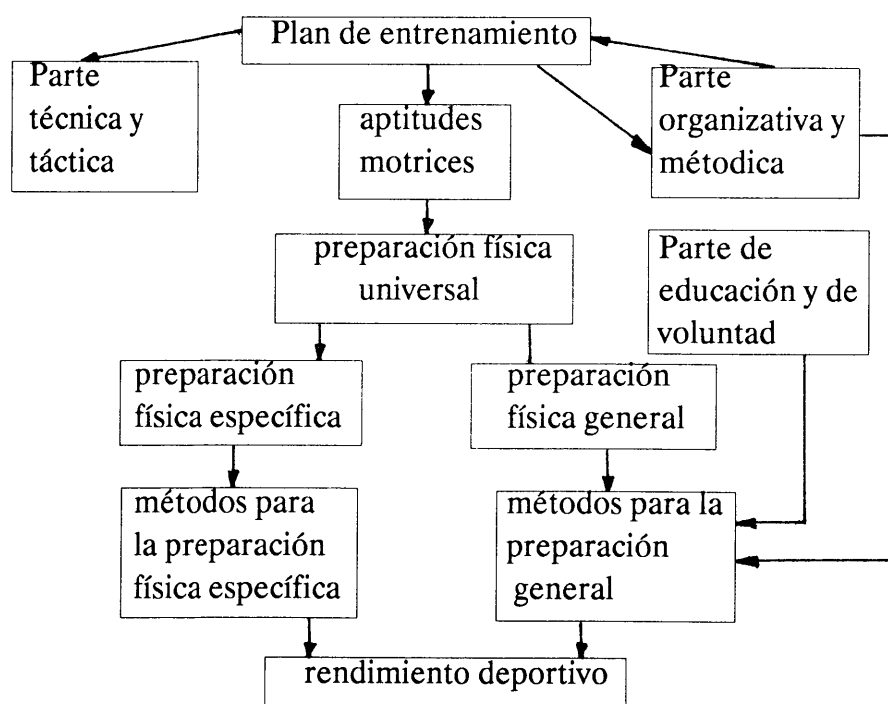
Esta es la etapa más alta de la organización del largo proceso del rendimiento y concierne sólo a unos palistas elegidos. En el deporte de competición hablaremos de una etapa de preparación deportiva de palistas adultos.

La meta a conseguir es alcanzar un alto rendimiento. Este tipo de entrenamiento exige una gran demanda de tiempo, para que se puedan llevar a cabo las actividades correspondientes en sus apropiadas proporciones y con mayor intensidad. El organismo tiene que estar adaptado para soportar estas dosis de entrenamiento gracias al trabajo realizado durante los años anteriores.

#### Métodos de entrenamiento

La actividad deportiva es de un carácter predominantemente específica, esto quiere decir que una gran parte de la actividad se dedica al paleo en agua, y en los meses de invierno se utilizarán la balsa y aparatos de ayuda para el entrenamiento. En invierno, bajo las condiciones en las secciones, prevalece la preparación general. En deportistas de alto rendimiento se aumenta la porción de regeneración.

#### MÉTODOS GENERALES PARA EL DESARROLLO CORPORAL GENERAL Y ESPECIFICO





Las proporciones dependen de:

1. Situación del entrenamiento.
2. Periodo del entrenamiento.

### **METODOS PARA LA PREPARACION CORPORAL ESPECIFICA**

1. Agua - Kilómetros totales
2. Agua - Kilómetros de velocidad
3. Agua - kilómetros de distancias cronometradas
4. Agua - kilómetros de resistencia
5. Agua - kilómetros de técnica de paleo

### **METODOS PARA EL DESARROLLO CORPORAL GENERAL**

6. Entrenamiento de fuerza con pesas
7. Ejercicios específicos de fuerza
8. Carrera en general -carácter de resistencia
9. Carrera - en distancias (también esquí de fondo)
10. Natación
11. Deportes complementarios y ejercicios de regeneración.

En la siguiente sección quiero prestar atención al apartado 3., kilómetros de distancias por tiempos en agua, que es fundamental para alcanzar el mejor rendimiento posible.

## **II ESTUDIO DE LOS TIEMPOS DE PASO A LO LARGO DE LAS PRUEBAS DE 500 Y 1000 METROS Y EL POSTERIOR ANALISIS DEL ENTRENADOR CON AYUDA DE TECNICAS MODERNAS.**

Junto a las características específicas del piragüismo en línea -técnica de paleo, velocidad y duración-, llama la atención el tiempo de paso de una distancia (stechentempo). Su perfecto dominio es la base de un buen rendimiento. Para poder analizar en el transcurso de una competición o de un entrenamiento de los mejores palistas, y para poder aplicar los conocimientos adquiridos al plan de entrenamiento, hay que tener a disposición unos parámetros (bases) en los que basarse. Actualmente se utilizan cada vez más instrumentos en los entrenamientos, que abren grandes posibilidades al entrenador. Con esta ayuda obtiene él más datos e información sobre los parámetros de la técnica de paleo, sobre la estructuración del plan de entrenamiento y sobre las incidencias a lo largo de la competición, que no se pueden analizar bien si sólo se observa la prueba. Es muy importante que el entrenador analice a posteriori estos datos, para mejorar el trabajo. De la rapidez y de la correcta aplicación de los conocimientos adquiridos, depende la mejora del rendimiento, y consecuentemente el éxito de un palista o de toda una tripulación.

El piragüismo es un deporte cíclico, donde la duración de la fuerza tiene gran importancia. Con la filmación en video se puede analizar muy bien. Esta ayuda no sirve tan solo para estudiar y conseguir la técnica, sino que con ayuda de un ordenador y de una impresora portátil, se puede hacer un análisis detallado e inmediato en el transcurso de la carrera o del entrenamiento. Los datos sobre el rendimiento en competición de la élite mundial son una base que sirve para la mejora del plan de entrenamiento. Un ejemplo es la preparación (modelo) de las distancias de competición. Sirviéndose de esas informaciones, se puede entrenar según un modelo.

Entre mis compañeros en el equipo de selección de palistas de Checoslovaquia, el ingeniero Libor Dvorak es un importante punto de apoyo para mí. Él está muy relacionado con el deporte del piragüismo, ya que fue palista -en los Juegos Olímpicos de Moscú obtuvo un cuarto puesto en C-1 1.000 m.-, y actualmente es miembro del equipo de selección, y ejerce de metódico. Los datos por él analizados que yo recibo, son de un alto nivel profesional. Entre otras cosas, utiliza la técnica del video.

El video sirve dos tipos de información a las necesidades del piragüismo. Primero: es una información rápida, ya que se puede analizar después de la filmación sin apenas pérdida de tiempo. El estudio del video suele estar acompañado de un comentario oral. Entra en este apartado un estudio de la técnica de paleo, gracias a la posibilidad de un seguimiento detallado y preciso utilizando la parada de imagen. Un video realiza 25 fotogramas por segundo, con lo que cada uno de estos engloba un tiempo de 0,045 de exposición. La inmediata reproducción de las tomas realizadas es tanto para el competidor como para el entrenador muy importante, ya que basándose en estos datos, se puede establecer la táctica a seguir en próximas competiciones.

Segundo: el video aporta una posterior información, ya que las imágenes pueden ser estudiadas con mayor profundidad. Las posibilidades son muy amplias; desde un trabajo en forma de programa visual (con la utilización del montaje, tu cámara lenta, etc.), hasta el análisis con ayuda de un ordenador.

La unión del video y del ordenador la utilizamos para analizar el "tiempo de cada distancia" (Strechentempo), también la variación de la velocidad de la embarcación y de la frecuencia de paleo en las distancias olímpicas (500 y 1000 metros). Una indispensable condición previa para este método es una buena y regular partición mediante boyas de las distancias de competición, con un buen acceso desde la orilla, pero con un alojamiento adecuado. Estas condiciones se cumplen en la mayoría de los campos de regatas artificiales (Moscú, Szeged, Duisburg, y en Checoslovaquia en Racice, etc.). La prueba o entrenamiento es seguido continuamente (de principio a fin) con una cámara de video, situada en una furgoneta o en una motora. Para que las filmaciones sean útiles se analizará en espacios de 50 metros. El tiempo de paso en cada espacio se puede medir con exactitud de décimas. Además, en estos intervalos se mide la frecuencia instantánea de paleo con la misma precisión. (El error

máximo en cinco paladas/canoa/ o diez paladas /kayak/ en una frecuencia de 60 ó 120 por minuto es de un 1,2%). Los valores aislados son introducidos en el ordenador. Como resultado obtenemos una gráfica de la velocidad y de la frecuencia de paleo a lo largo de la prueba. Nosotros trabajamos con un ordenador Sharp PC.1500 A con una instalación de registro y una ampliación de memoria de 22 Kb. La información se mantiene almacenada, y puede ser utilizada en cualquier momento.

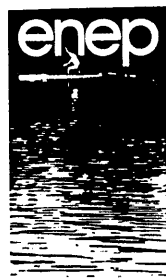
En el diagrama, en el eje vertical izquierdo, está para mejor orientación el tiempo, pero en sentido contrario, es decir, desde los valores más altos a los más bajos, para que su dependencia de la distancia represente la evolución de la velocidad. En el eje vertical derecho están los valores de la frecuencia de paleo. En el eje horizontal se representa la distancia de la regata.

Para fines operativos se necesita de esta técnica, que permite un proceso relativamente rápido de los datos en el campo, además, al ser portátil, amplía sus posibilidades de utilización. Esta técnica sirve también para el análisis de los tests. Junto a la gráfica de la competición o del entrenamiento sobre la distancia de competición, estudiamos la reacción fisiológica del deportista con un Sport-tester. La técnica de paleo, la frecuencia de paleo, la velocidad de la embarcación y la frecuencia cardiaca, o sea, la reacción biológica del organismo, medida antes y después de la respectiva distancia, dan una gran base de salida para la organización de la calidad como también de la cantidad del posterior plan de entrenamiento.

Les agradezco su atención.

**CONCEPCION MODERNA SOBRE  
EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA  
ESPECIAL EN PIRAGÜISTAS DE  
ELITE**

*V.B. Isurin*



# CONCEPCION MODERNA SOBRE EL ENTRENAMIENTO DE FUERZA ESPECIAL EN PIRAGÜISTAS DE ELITE

*V.B. Isurin, Dr sc. Jefe del Departamento de Piragüismo del  
Instituto de Investigación de Cultura Física de Leningrado  
U.R.S.S.*

La teoría y experiencia práctica moderna en piragüismo, presta tradicionalmente mucha atención al problema de la elaboración y perfeccionamiento del entrenamiento de fuerza. No hay duda de que el entrenamiento de la fuerza especial tiene esta misma necesidad. Todavía hay un número de problemas particulares mas específicos, que esperan ser investigados.

¿Qué habilidades exactas de fuerza deben desarrollarse?

¿Cual es su sucesión?

¿Que método debiera elegirse para el registro y evaluación de ciertas alteraciones?

¿Qué ejercicios deben utilizarse?

¿Cual es el procedimiento para coordinar el entrenamiento de la fuerza con el paleo?

Todos los problemas arriba mencionados no se podrían solucionar de una vez por todas, sino fuera por el progreso en la ciencia deportiva, la actividad de los entrenadores y la industria deportiva nos proporcionan nuevas oportunidades. Sin embargo, es posible y necesario el combinar y sistematizar el conocimiento adquirido. Los problemas arriba mencionados definen la finalidad de esta presentación -el revelar las directrices mas significativas y los contenidos del entrenamiento especial para el desarrollo de las habilidades de fuerza especial de los palistas.

La suma de este conocimiento nos permite confeccionar la concepción del entrenamiento de la fuerza especial.

- **Dirección especializada** - esto permite una positiva influencia sobre las capacidades de fuerza máxima del músculo, de fuerza de resistencia o de fuerza de velocidad durante el mesociclo del proceso de entrenamiento. La teoría y la práctica nos muestran que un complejo progreso paralelo de estas capacidades sólo es posible en los principiantes;

- **concentración de las cargas de entrenamiento** - que señala el uso de volúmenes importantes de ejercicios de fuerza durante el mesociclo especializado. La concentración se asegura con 2 ó 3 lecciones de entrenamiento especial por semana y con alguna tarea de entrenamiento de soporte durante otras lecciones. Es especialmente importante para los palistas de élite.

- **La sucesión** en la utilización de mesociclos dirigidos de forma diferente está condicionada por el carácter de los cambios morfológicos y funcionales producidos por los ejercicios de entrenamiento. El entrenamiento de la fuerza especial máxima del músculo aumenta la masa de fibras de los músculos rápidos y lentos, y un entrenamiento aeróbico paralelo mejora su potencial de oxidación [tipo de mesociclos AS (fuerza aeróbica)].

El entrenamiento de la fuerza de resistencia adapta los músculos hipertrofiados a la actividad específica del palista, utiliza las capacidades de fuerza del palista en la acentuación dinámica de la técnica, ayuda al posterior incremento de las capacidades aeróbicas [tipo de mesociclos SE (fuerza de resistencia)].

Nuestros entrenamientos de las capacidades de fuerza en velocidad, preceden normalmente a la competición y permiten crear la reserva de velocidad y de potencia con un fondo de fuerza de resistencia mantenido [tipo de mesociclos FSA (capacidades de fuerza en velocidad)].

**La duración** de los diferentes tipos de entrenamiento de fuerza especial está condicionada por el nivel del proceso de metabolismo en los músculos, por la hipertrofia de éstos, por la activación del sistema fermentativo, etc. Durante el periodo de preparación del entrenamiento es más útil prolongar la duración del mesociclo (4 a 5 semanas); en el periodo competitivo se incluyen los mesociclos más cortos (parcialmente debido a las salidas frecuentes) - de 2 a 3 semanas.

**Uso complejo** del entrenamiento de la fuerza con ejercicios de paleo específicos:

los ejercicios de fuerza muscular máxima son utilizados obligatoria-

mente en conjunto con el entrenamiento aeróbico -boga prolongada con  $La = 2$  a  $4$  mM/litro, con una fuerza de palada aeróbica- en este caso no sólo se aumenta la masa del músculo sino también su potencial oxidativo aeróbico.

El entrenamiento especial de fuerza-resistencia en tierra se acompaña por el entrenamiento de la fuerza aeróbica en el agua y los ejercicios de entrenamiento de la resistencia especial. Esto garantiza una masiva influencia compleja sobre la fuerza y resistencia especiales.

El entrenamiento en el agua de las capacidades de fuerza en velocidad se suma con el entrenamiento para perfeccionamiento de variantes tácticas individuales y de velocidad-resistencia.

4. Construcción de un ciclo de entrenamiento anual. El concepto sugerido prevee que se asegure la variación y periodicidad por la alternancia de tres tipos de mesociclo -AS, SE y FSA. Estos tres tipos de mesociclo se combinan en una sesión. Las sesiones, alternativamente, forman periodos -de preparatorio y competitivo. La última sesión del ciclo anual (antes de la competición principal) incluye tres mesociclos (lo mismo que las sesiones arriba mencionadas).

Todo esto, sin contar con que el contenido del entrenamiento de la fuerza y los ejercicios de palada difieren y dependen de la proximidad de competiciones importantes. La proximidad de competiciones importantes hace que el entrenamiento de la fuerza sea cada vez mas especializado.

La construcción por sesiones y mesocíclica del proceso de entrenamiento asegura las siguientes ventajas y permite:

- conseguir con las prolongadas mejoras simultáneas de gran número de habilidades, adquirir un nivel de concentración mas elevado de la influencia del entrenamiento y de su dirección hacia un menor número de capacidades;
- mejorar el nivel de control de la efectividad del entrenamiento por medio del registro exacto de los cambios en las habilidades trabajadas;
- usar una duración de mesociclo que permita realizar la proporción mas alta en el incremento de las capacidades de fuerza y que permita los cambios coordinativos y morfológicos;
- prevenir la disminución de capacidades de esfuerzo en el día anterior a la competición importante -esto se logra por medio de la normal construcción del proceso de entrenamiento;



- hacer mas atractivo y emocional el proceso de entrenamiento por medio de cambios mas frecuentes en la dirección y contenido de los ejercicios.

Es importante la concentración de las cargas de entrenamiento sobre la dirección concreta, que pide el alto nivel de organización, del equipamiento y mas atención al control específico del proceso de entrenamiento y de la aptitud física.

### **CARACTERISTICAS DE LOS COMPONENTES DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA ESPECIAL**

<b>Componente del entrenamiento</b>	<b>Dirección</b>	<b>Contenido</b>	<b>Principios sistémicos</b>
Entrenamiento atlético (AT)	Incremento de fuerza y masa de los principales grupos musculares	Ejercicios con sobrecarga máxima especial para la estructuración especial del cuerpo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El efecto hipertrófico de las cargas de desarrollo depende de la recuperación posterior</li> <li>2. Selectividad en la influencia del ejercicio sobre los grupos musculares básicos</li> <li>3. Uso complejo de AT con entrenamiento aeróbico especializado</li> </ol>
-----			
<b>Componente del entrenamiento</b>	<b>Dirección</b>	<b>Contenido</b>	<b>Principios sistémicos</b>
Dispositivo añadido de entrenamiento de la fuerza (ADT)	Incremento de la fuerza de resistencia especial	Ejercicios con dispositivos de entrenamientos modelando la actividad específica de palada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelando las principales características de los movimientos en la palada</li> <li>2. Uso complejo de diferentes dispositivos de palada entrenamiento</li> <li>3. Selectividad de la influencia sobre los elementos técnicos</li> <li>4. Llevar a cabo las cargas de entrenamiento con La 8 mM/litro</li> </ol>

<b>Componente del entrenamiento</b>	<b>Dirección</b>	<b>Contenido</b>	<b>Principios sistémicos</b>
Entrenamiento en el agua de la fuerza aerobiótica	Adaptación de los músculos a esfuerzos específicos, aumentando las capacidades oxidativas de los músculos	Ejercicios de palada con sobrecarga añadida, con resistencia adicional o con reforzamiento de la palada	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La duración total de las cargas de entrenamiento es de 30-60 min. por lección</li> <li>2. El peso adicional de la embarcación (resistencia) no debe producir una distorsión de la técnica</li> <li>3. La carga de entrenamiento se lleva a cabo con La 8 mM/litro</li> </ol>

---

<b>Componente del entrenamiento</b>	<b>Dirección</b>	<b>Contenido</b>	<b>Principios sistémicos</b>
Entrenamiento de la fuerza-velocidad en el agua	Aumento de las capacidades específicas de fuerza en rapidez	Ejercicios de palada con potencia máxima o submáxima	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La duración de la tarea no es mayor de 20 seg.</li> <li>2. El factor principal de efectividad es el nivel de movilización</li> <li>3. La duración total de las cargas de entrenamiento es de 6-7 min. por lección</li> <li>4. Las componentes de fuerza de las cargas de entrenamiento se pueden mejorar por medio de: sobrecarga añadida, resistencia añadida o remar contra el viento</li> </ol>

# **LA RESISTENCIA: Ensayo y entrenamiento para piragüistas**

*Einar Rasmussen.*



# LA RESISTENCIA: Ensayo y entrenamiento para piragüistas

*Einar Rasmussen.*

*Diseñador de la pala Rasmussen*

## DEFINICION DE RESISTENCIA:

Hay varias formas de definir la resistencia, por ejemplo absorción de O<sup>2</sup> o máximo trabajo mecánico producido por el proceso aeróbico en los músculos.

En este artículo definiremos la resistencia de un canoísta por los resultados de una prueba de resistencia.

El aumento o disminución de la resistencia se mide por el porcentaje de los resultados de la prueba.

## PRUEBA DE RESISTENCIA:

Los requerimientos para una buena prueba de resistencia son:

1. Los cambios en los resultados de la prueba dependen de los cambios en la capacidad aeróbica.
2. La prueba debe ser de ejecución sencilla.
3. Reproducciones precisas darán resultados precisos.

La prueba tendrá variaciones submaximales que no perturben el entrenamiento, y debe ser además un buen programa de entrenamiento de la resistencia.

Ejemplo:

### PRUEBA DE RESISTENCIA EN EL AGUA:

6 x 1000 m -1 minuto de pausa.

Resultado de la prueba. Tiempo medio de prueba.

**IMPORTANTE:** Debe hacerse la prueba con una velocidad lo más constante posible.

### Variación submáxima:

6 x 1000 m en un tiempo medio fijado. El tiempo medio debe ele-

girise ligeramente mas lento que el máximo alcanzado (entre 5 a 15 segundos más).

### **RESULTADO DE LA PRUEBA:**

1. Sentimiento subjetivo de estar en forma - rigidez - dolor. 2. Medición del pulso.
3. Nivel de lactato en la sangre.

### **SENSACION DE MENOR DOLOR Y RIGIDEZ, FRECUENCIA DE PULSACIONES MENOR O NIVELES MAS BAJOS DE LACTATO MUESTRAN MEJOR RESISTENCIA.**

Ejemplo:

#### **PRUEBA DE RESISTENCIA EN LA MAQUINA DE PALEO:**

Tipo E -máquina de paleo- máquina de paleo, isocinética eléctrica con medida exacta de los watios, velocidad fija e independiente- y elección de resistencia- diseñada por Einar Rasmussen - fabricada por KINETICS.

Elegimos una velocidad fija, por ejemplo 4 m. por segundo.

La carga de salida a elección, por ejemplo 8 kg.

La carga de trabajo al comienzo puede ser entonces de 4 m. por segundo x 8 kg. = 240 watios. ( $g = 10 \text{ m. por seg.}^2$ )

Prueba: 4 min. remando - 1 min. de pausa.

Se aumenta la carga en 0'5 kg (la carga de trabajo aumenta en 20 watios) 4 minutos remando - se aumenta la carga y así sucesivamente hasta el agotamiento.

La carga de salida se elige de forma que el canoísta pueda aguantar un mínimo de 20 minutos y un máximo de 40.

### **VARIACION SUBMAXIMA:**

El canoísta se detiene antes del agotamiento y de un sesación de dolor aceptable.

1. Sentimiento subjetivo de rigidez y dolor en relación a las cargas de trabajo.
2. Nivel de pulsaciones.
3. Nivel de lactato.

La prueba en la mquina de paleo tiene la ventaja de que puede hacerse en un laboratorio.

La mquina se puede calibrar fcilmente con variaciones de nivel de trabajo menores de +/- 0'5%

Se puede elegir independientemente la resistencia de carga y la ve-

locidad.

### **ENTRENAMIENTO DE LA RESISTENCIA:**

La resistencia se aumenta con un entrenamiento que dé un pulso elevado durante un periodo de tiempo mas largo.

Hay algunas reglas que creemos importantes para la eficacia del entrenamiento de la resistencia:

### **EJEMPLO DE RESULTADOS DE UNA PRUEBA DE RESISTENCIA CON UNA MAQUINA DE PALEO MODELO E.**

Canoístas:           - Einar Rasmussen (ER)  
                          - Knut Holman (KH) - n' 4  
                                  K2-1000 m. WC 1989

Días de prueba:     - 7 de Enero de 1989  
                          - 4 de Marzo de 1989

Velocidad de la prueba: 3.60 m/seg. y constante durante la prueba

Prueba: - 2 min. de trabajo - 30 seg. de descanso.

- El pulso se toma con un pulsómetro el final de cada periodo de trabajo.

- La carga de salida se elige individualmente. La carga se aumenta 0'500 kg. (18 watos) cada periodo de trabajo.

1. Los primeros minutos del entrenamiento de resistencia no deben ser duros. Si se empieza duro, se produce rigidez y esta rigidez puede continuar durante el tiempo que quede de entrenamiento.

2. Pruebe a elegir intervalos de entrenamiento (periodos de trabajo-descanso) que hagan lo mas fácil posible el conservar el ritmo mas elevado de pulsaciones con la menor rigidez y dolor posible en los músculos que trabajan.

### **¿QUE SE DEBE SABER SOBRE EL ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA?**

El entrenamiento de resistencia depende de dos factores:

a) Capacidad del corazón (factor central).

b) Capacidad aeróbica de los músculos en trabajo (músculos que reman).

Los resultados y la experiencia en Noruega, muestran que el incremento de la capacidad del corazón por si sola, no produce un aumento de los resultados en piragüismo. Hasta que se pruebe lo contrario, trabajamos con la hipótesis de que son los factores periféricos los que limitan la resistencia del canoísta. Se ha intentado en varios deportes encontrar una carga de trabajo universal medida en % de pulsaciones máximas o del nivel de lactato en la sangre. Hasta ahora, toda la experiencia junto con investigaciones fisiológicas indican que no existe una intensidad universal en el entrenamiento de resistencia.

### **CREEMOS QUE LA CANTIDAD OPTIMA Y LA INTENSIDAD DE ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA ES CIERTAMENTE INDIVIDUAL.**

Los atletas y entrenadores han desarrollado por experiencia la hipótesis de que es conveniente bajar la intensidad cuando se está cansado y aumentarla cuando se sienta uno bien.

Sabemos también, que los atletas más experimentados tienen grandes problemas en predecir su forma en los días de entrenamiento siguiente.

### **SISTEMA AUTORITARIO**

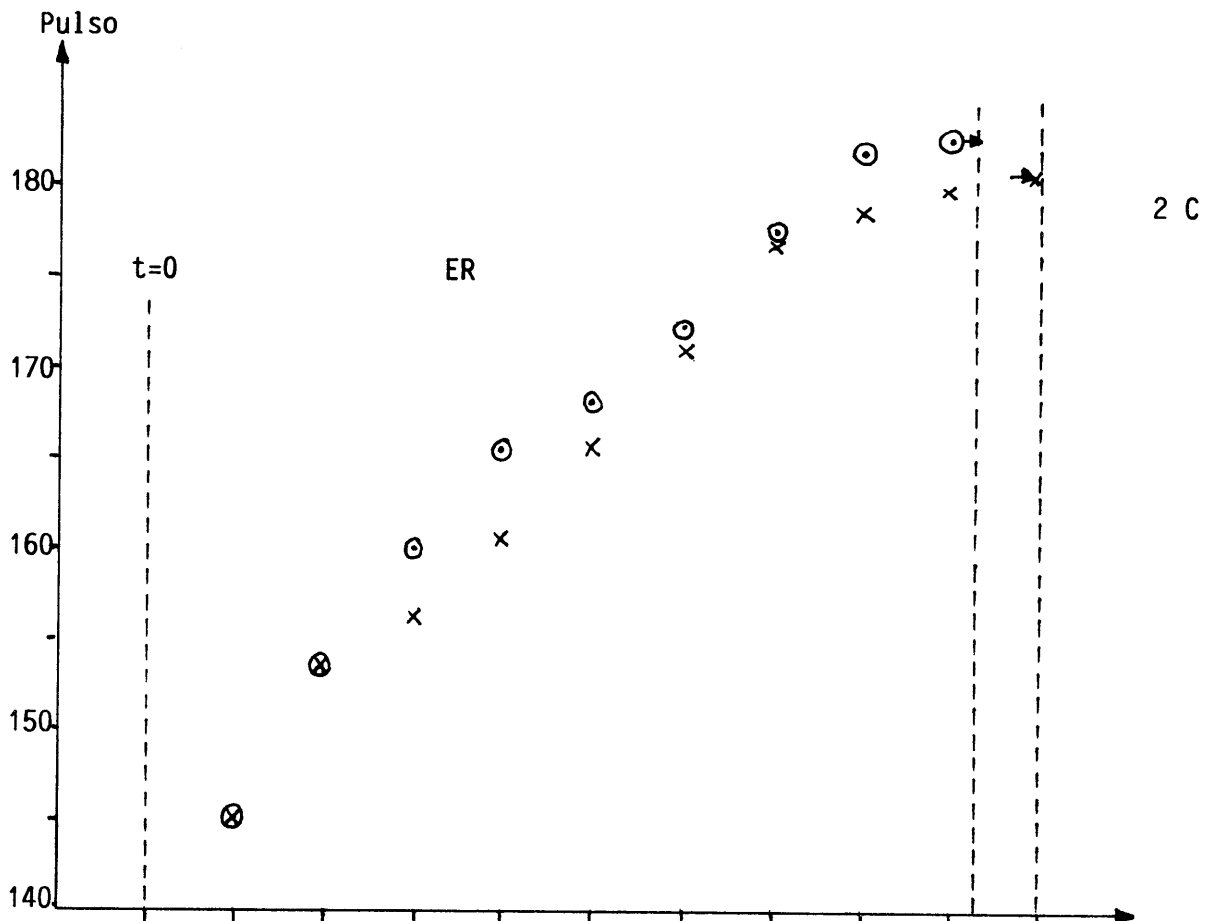
Un sistema autoritario que no discutiremos en este artículo, es poner 100 atletas en un mismo programa fijo de entrenamiento que ya ha sido utilizado con éxito por uno o por varios atletas.

### **EL SISTEMA INDIVIDUAL.**

El sistema individual intenta dar por medio de la experiencia las respuestas correctas a las siguientes preguntas:

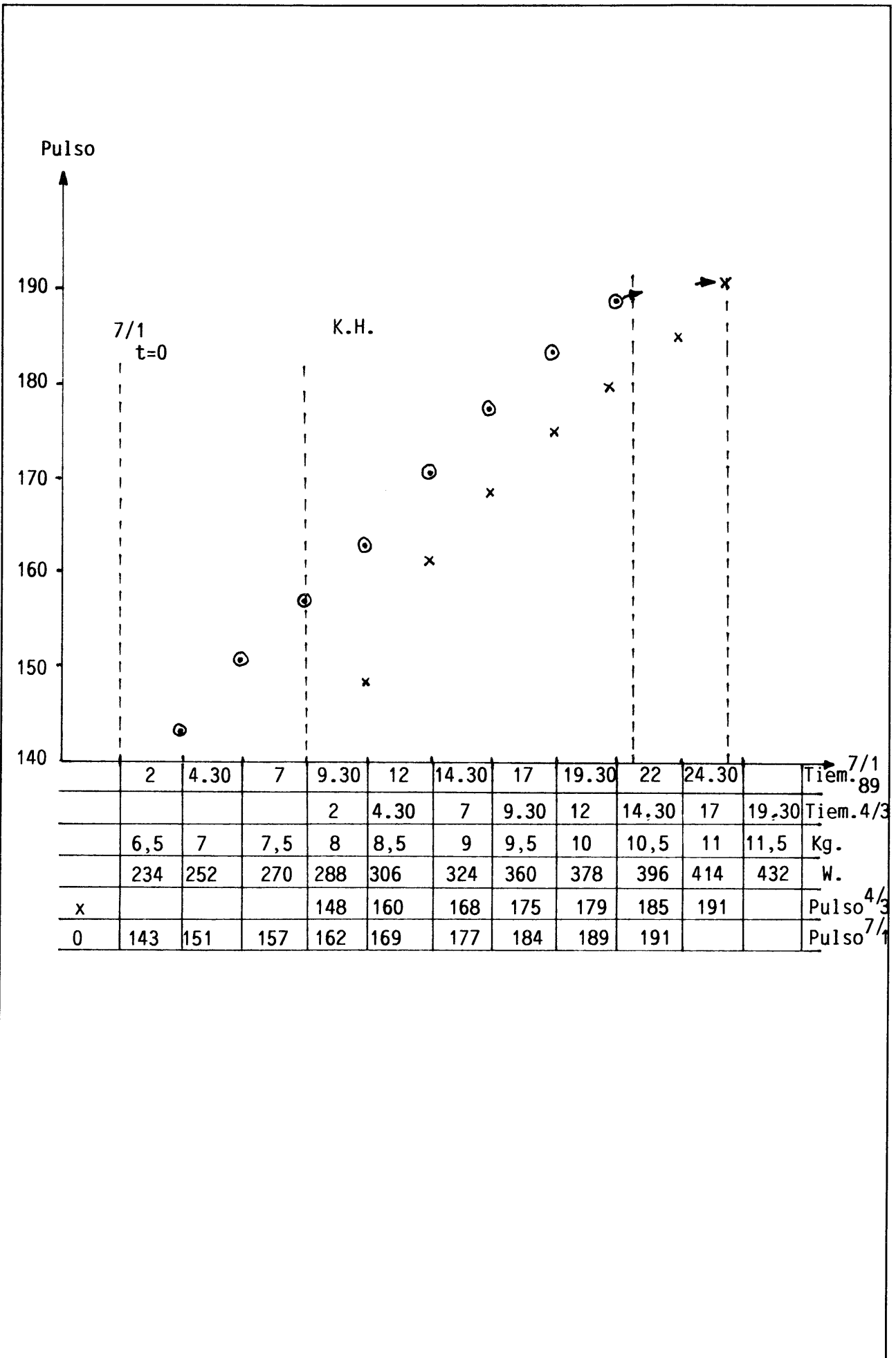
- 1- ¿Cuál es la cantidad y la intensidad óptimas para el desarrollo de resistencia para cada canoísta individual?
- 2- ¿Cuntos días necesita el/la canoísta para aumentar su resistencia desde un nivel bajo hasta su mas alto nivel?
- 3- ¿Cuál es el programa mínimo de entrenamiento para mantener un determinado nivel de resistencia?

El único modo de conseguir una respuesta a estas tres importantes preguntas, es definiendo la intensidad y cantidad del entrenamiento y hacer frecuentes pruebas.



	2	4.30	7	9.30	12	14.30	17	19.30	22	24.30	Tiempo
	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	Kg.
	324	360	378	396	414	432	450	468	486	504	Vatios
x	144	152	157	161	165	171	175	177	179	180	4/3-89 Pulso
o	144	152	159	166	168	172	176	180	181		7/1-89 Pulso





**IMPORTANTE.**

Es importante que las pruebas se utilicen para hacer comprender al canoísta y a su entrenador conjuntamente cual es el entrenamiento óptimo de la resistencia, y dar al canoísta confianza en si mismo para fiarse de sus propias sensaciones e intuición basada en la experiencia del canoísta en el entrenamiento/ensayo.

**EJEMPLO:****UN SISTEMA DE PRUEBA Y ENTRENAMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA RESISTENCIA:**

Se elige un programa de 8 entrenamientos en resistencia en una semana:

(mañana = M; tarde = T)

Día 1 M: Entrenamiento de fuerza

T: 40 min. programa de resistencia

Día 2 M: 40 min. de resistencia

T: " " " "

Día 3 M: Entrenamiento de fuerza

T: Prueba de resistencia submáxima en máquina de paleo

Día 4 M: No hay entrenamiento

T: 40 min. de resistencia

Día 5 M: Entrenamiento de fuerza

T: 40 min. de resistencia

Día 6 M: 40 min. de resistencia

T: 6 x 1000 m. prueba de paleo -tiempo medio

Día 7 No hay entrenamiento

**COMENTARIOS:**

El programa consiste en dos pruebas en una semana -una submáxima el miércoles y otra máxima el sábado.

Después de la prueba máxima, hay un día de descanso.

La intensidad de entrenamiento de los demás días, se regula de acuerdo con los resultados de la prueba.

Si la prueba es buena y el canoísta se siente bien, se aumenta la intensidad de entrenamiento hasta la próxima prueba.

Si esta vez el resultado de la prueba no es tan bueno y el canoísta se siente cansado en ella, se reduce la intensidad de entrenamiento

hasta la prueba siguiente.

Después de un periodo de 3 a 6 semanas se evalúa la prueba de resistencia.

Luego se elige otra cantidad de entrenamiento.

Por este sistema el canoísta y su entrenador aprenden enseguida como entrenar eficientemente la resistencia.

# **Resumen de las Ponencias del International Seminar on Kayak-canoe Coaching and Science. Gante, Bélgica, 3/4-11-89**

**Por:**

- D. Schmidbleitner
- J. Vrijens
- J. Senz
- Jeremy West
- E. Zinsen y otros
- J. Capouset y P. Bruggemanm
- V. Issourin
- V. Colman y otros
- J. Verstuyft
- M. Rousseaux
- D. Deldaele



# **FISIOLOGIA DE LA FUERZA, DESARROLLO DE LA FUERZA Y ENTRENAMIENTO EN RELACION CON EL SEXO Y LA EDAD**

*D. Schmidtbleicher*

*Instituto de Ciencias Deportivas Johan Wolfgang Goethe-Universidad de Frankfurt, República Federal de Alemania*

## **CONSIDERACION GENERAL DE LAS CUALIDADES DE FUERZA**

1. Fuerza máxima, fuerza de velocidad y fuerza de resistencia no son entidades distintas y mantienen una relación jerárquica de unas a otra. La fuerza máxima es la cualidad básica que influye en la fuerza de resistencia y en la de velocidad.
2. Sobre la base de un análisis de factores, las fuerzas concéntrica, excéntrica e isométrica no son independientes una de otra. Los tres tipos de fuerza se pueden explicar en relación a tres fenómenos: comportamiento inervativo (activación voluntaria), sección transversal del músculo, y tipo de fibra muscular.
3. La fuerza máxima puede considerarse como una cualidad básica que influye en la ejecución velocidad-fuerza en el caso de contracciones concéntricas e isométricas lo mismo que ejecución velocidad-fuerza en el ciclo de acortamiento de distancia y la ejecución en resistencia.
4. La ejecución de fuerza en velocidad puede producirse por movimientos concéntricos y por contracciones isométricas; los componentes de esta cualidad de fuerza en velocidad son fuerza de salida, fuerza explosiva y fuerza máxima isométrica.
5. El movimiento reactivo, esto es, la fuerza en velocidad, que se produce en un ciclo de acortamiento de distancia, es una cualidad

motora relativamente independiente. La expresión cualitativa de la fuerza de velocidad reactiva depende esencialmente de la estructura de los tipos de inervación y del estado de entrenamiento de la estructura musculotendinosa en relación a sus cualidades contráctiles y elásticas.

6. La fuerza resistencia se refiere a la capacidad de aguante con que la musculatura exhausta por un trabajo dinámico o esttico se desempeña con cargas que son mayores que el 30% de la fuerza máxima individual. Factores neurales limitan la ejecución en los trabajos de corto plazo (hasta 30 segundos) y los procesos metabólicos limitan la ejecución de los trabajos de largo plazo (mas de 30 segundos).

## **ENTRENAMIENTO Y DESARROLLO DE LA FUERZA**

Como ya conocemos por la práctica del entrenamiento e investigaciones paralelas, la adaptación del músculo requiere un tiempo considerable (de varios meses a un año, dependiendo de la calidad y cantidad de la adaptación). Por otra parte, las adaptaciones mensurables a un entrenamiento de estímulo dirigido a la hipertrofia del músculo, se pueden hallar en el transcurso de un tiempo relativamente corto. En unas pocas horas aparecen cambios bioquímicos y después de las dos semanas, un perfeccionamiento duradero de la fuerza máxima y la de velocidad . Por consiguiente a corto plazo, los aumentos en la ejecución se pueden basar por una parte, en el efecto del aprendizaje coordinativo (intermuscular), es decir, el sujeto puede coordinar la regulación de la musculatura comprometida en el movimiento de entrenamiento (efecto del aprendizaje coordinativo). Por otra parte, aparecen cambios neurales que ayudan al músculo individual a conseguir una mayor capacidad de ejecución de las unidades motoras y a incrementar la tolerancia a frecuencias de inervación elevadas (coordinación intramuscular).

En conclusión, el factor mas importante a largo plazo, responsable de la hipertrofia del músculo es la proliferación de material contráctil en el músculo, lo que puede ser medido con precisión por medio de métodos modernos tal como la tomografía computarizada.

Las primeras adaptaciones son siempre de una naturaleza coordinativa intermuscular y la primera estabilización de los efectos del entrenamiento aparecen después de dos semanas (4 unidades de

entrenamiento por semana). Las adaptaciones neurales de tipo intramuscular llevan, después de 6 a 8 semanas y con 4 unidades de entrenamiento semanales, a importantes modificaciones compensatorias. Sólo el tercer método de aumentar el nivel de fuerza (hipertrofia) ofrece considerables posibilidades de perfeccionamiento del comportamiento de la fuerza de forma perdurable por un periodo de algunos años. La experiencia, lo mismo que las investigaciones propias del autor, señalan que después de aproximadamente 12 semanas con el mismo tipo de entrenamiento, independientemente del tipo que sea, la proporción del incremento cae de una forma drástica. Basándose en este conocimiento, es adecuado usar otro método de entrenamiento de la sección transversal del músculo (por ejemplo, métodos de formación corporal: repeticiones lentas con alta resistencia) o bien hacer hincapié en el cambio a un tipo de entrenamiento del stress hacia el sistema neuromuscular, por ejemplo, métodos de desarrollo de la fuerza máxima.

### **ENTRENAMIENTO RELACIONADO CON EL SEXO Y CON LA EDAD**

La comparación entre varón y hembra, en relación con un entrenamiento de fuerza depende de las diferencias estructurales y del esqueleto. Las mujeres tienen una menor masa media del cuerpo debido a que tienen otra proporción de masa muscular y de grasa corporal. Las cualidades de los músculos, dada una misma masa muscular, son iguales. La hipertrofia de los músculos en las mujeres trabaja de forma mas lenta debido a diferencias hormonales, pero no existen diferencias en los métodos de entrenamiento.

El entrenamiento de fuerza para los niños y para jóvenes a partir de 8 a 10 años es útil y deseable si el procedimiento de entrenamiento está bien controlado con respecto a: progresos lentos, muchas habilidades diferentes, consideración de posibles problemas ortopédicos, etc. Es mejor empezar pronto y progresar lentamente que empezar tarde con altos progresos y mayor probabilidad de lesiones.

# PRINCIPIOS BASICOS EN EL ENTRENAMIENTO DE FUERZAS

*J. Vrijens*

*Instituto Superior de Educación Física Universidad Estatal de Gante  
Bélgica*

En la preparación de atletas para un deporte específico, el entrenador tiene dos objetivos principales:

1. las habilidades (técnica) deben practicarse y perfeccionarse,
2. la mayor parte de los deportes requieren condiciones físicas suplementarias para las actuaciones superiores.

El concepto de condicionamiento físico para el programa de entrenamiento debe coincidir con las demandas fisiológicas de la actividad. El kayak requiere un alto nivel de resistencia (aeróbica y anaeróbica), de velocidad y de fuerza. Fuerza y entrenamiento de la fuerza es un concepto multidimensional y puede subdividirse en diferentes componentes:

1. Fuerza máxima
2. Fuerza elástica:
  - a) fuerza explosiva
  - b) fuerza rápida
3. Fuerza de resistencia:
  - a) fuerza de resistencia anaeróbica
  - b) fuerza de resistencia aeróbica

Fuerza máxima quiere decir la fuerza efectiva que un músculo o un grupo de músculos puede ejercer en un único esfuerzo. La fuerza elástica, que es la habilidad de vencer la resistencia con una velocidad máxima, puede dividirse a su vez en fuerza explosiva y fuerza rápida. Fuerza resistencia es la duración del tiempo o el número de repeticiones que puede aguantar una contracción determinada. La fuerza de resistencia puede ser anaeróbica o aeróbica. Cada uno de los diversos componentes debe ser entrenado de diferente forma.

Los sistemas existentes para el perfeccionamiento de fuerza están



clasificados de acuerdo al tipo de contracción muscular. Cuando se analizan los tipos de contracciones musculares, se pueden identificar los siguientes tipos principales de movimientos:

### **1. Contracción isotónica**

Este tipo de contracción muscular comprende los movimientos de los miembros o del cuerpo. Hay varios tipos de contracciones isotónicas:

- contracción concéntrica: implica el acortamiento de los músculos contraídos.
- contracción excéntrica: ocasiona alargamiento del músculo.

### **2. Contracción isocinética**

Es un tipo especial de contracción isotónica. Está creado por el control mecánico de la velocidad de contracción y su objetivo es permitir el máximo de contracción que se pueda alcanzar en toda la amplitud del movimiento.

### **3. Contracción isométrica**

Este tipo de contracción muscular no comprende el movimiento de articulaciones. El músculo desarrolla tensión pero no cambia en longitud.

Conforme a los programas de entrenamiento de los diferentes tipos de fuerzas, el método isotónico o dinámico es el que se usa con mas frecuencia. El nivel de desarrollo de la fuerza se determina por los factores siguientes:

1. La intensidad del ejercicio.
2. El número de repeticiones, el número de series y el intervalo de descanso entre cada serie.
3. La frecuencia por semana de las sesiones de entrenamiento y el tiempo total en que el atleta sigue el programa de entrenamiento.
4. La disposición y especificidad de los ejercicios.

#### **1. La intensidad del ejercicio**

La intensidad es el componente principal en el desarrollo de la fuerza. Son importantes dos componentes:

- a). El principio de sobrecarga.
- b). El principio de la resistencia progresiva.

Se necesitan intensidades de entrenamiento elevadas (80 a 100%) para producir el desarrollo máximo de fuerza. La hipertrofia requiere una intensidad entre 60 y 80%. La fuerza resistencia se desarrolla primordialmente con ejercicios que emplean una intensidad menor, como también ocurre con la fuerza elástica (tabla 1).

TABLA 1

### INTENSIDAD DEL EJERCICIO Y EFECTO DEL ENTRENAMIENTO

-----	
Intensidad	
-----	
80 a 100%	1. Fuerza máxima e inervación de la fuerza 2. Hipertrofia
-----	
50 a 80%	1. Hipertrofia 2. Fuerza máxima 3. Fuerza de resistencia anaeróbica 4. Fuerza explosiva
-----	
20 a 50%	1. Fuerza de resistencia aeróbica 2. Fuerza explosiva 3. Fuerza rápida
-----	

### 2. Número de repeticiones y juegos de cada ejercicio

El número de repeticiones está inversamente relacionado con la intensidad y el número de series puede variar de 3 a 8.

El intervalo de descanso entre cada series es largo (3 a 5 min.) para los ejercicios con alta intensidad y será mas corto cuando se entrene la fuerza resistencia (1 a 2 min.). El entrenamiento para la fuerza elástica requiere intervalos de descanso relativamente largos (3 a 5 min.) (tabla 2).

TABLA 2

**MODALIDADES DE ENTRENAMIENTO PARA EL  
DESARROLLO DE FUERZA**

<b>Efectos del entrenamiento</b>	<b>Intensid. /tiempo</b>	<b>Repeti- ciones</b>	<b>Juegos</b>	<b>Intervalos de descanso</b>
Fuerza máxima, inervación	80-100%	1-5	5-7	3-5 min.
	90-100%	1-3	6-8	3-5 min.
Fuerza máxima, hipertrofia	70-80%	8-12	5-4	3-5 min.
	60-70%	13-20	3-4	3-5 min.
Fuerza elástica				
a) f. explosiva	50-70%	6-12	4-5	3-5 min.
b) f. rápida	30-40%	8-12	6-8	3-5 min.
Fuerza de resistencia				
a) Anaeróbica	40-60%	15-20	3-4	1-2 min.
b) Aeróbica	20-40%	30-80	3-4	1-2 min.

### 3. Frecuencia de las sesiones de entrenamiento y duración del periodo de entrenamiento

El desarrollo de la fuerza requiere de 3 a 4 sesiones de entrenamiento a la semana. Los intervalos de descanso entre cada sesión para conseguir un efecto óptimo de supercompensación varía entre 24 y 30 horas dependiendo del componente de fuerza entrenado.

### 4. Disposición y especificidad de los ejercicios

Un programa de fuerza para un atleta incluye las siguientes partes esenciales:

a). Todas las partes principales del cuerpo deberán estar incluidas en cada programa cuando se enfoque el entrenamiento en las condiciones generales.

b). El entrenamiento en alto nivel debe ser específico. El entrenamiento de fuerza se hará a una velocidad elevada si la habilidad se

ejecuta a una velocidad alta y la fuerza de resistencia es también específica a la cantidad de fuerza resistencia que se requiere en el deporte y a la velocidad de movimiento.

c). Ejercitar los grupos de músculos utilizados en un deporte particular será mas eficaz cuando se utilicen movimientos específicos en el entrenamiento de pesas.

# ENTRENAMIENTO DE FUERZA ESPECIFICA DEL KAYAK: EN EL AGUA

*J.Lenz*

*Instituto de Deportes de Leipzig Republica Democrtica de Alemania*

Bajo la presión de las tendencias internacionales en el desarrollo de la ejecución en kayak, se ha sentido la necesidad de investigar por medio de la metodología del entrenamiento.

El nivel constantemente creciente de las actuaciones mundiales como también su todavía creciente concentración, nos hace esperar razonablemente que este desarrollo de las ejecuciones, no ha llegado todavía a su final. Algunos de los factores determinantes para esto, son:

- La creciente generalización del kayak como un deporte representado en el ICF.
- El intercambio de experiencias y experiencias entre atletas, entrenadores y científicos.
- El enfoque científico que impregna el proceso de entrenamiento.
- Nuevas perspectivas en la concepción de embarcaciones, palas y accesorios.
- El desarrollo de la fuerza específica no puede separarse de la intrincada perspectiva de la estructura de ejecución (vean mi lectura en Budapest, 1988) y especialmente del desarrollo de la condición física. En kayak, la noción de fuerza como principio central en el acondicionamiento físico, viene aplicado en muchos aspectos a la teoría y metodología del entrenamiento y se debe considerar diferenciadamente para las diversas etapas de la distancia. Términos

tales como resistencia muscular, fuerza máxima, potencia, resistencia, pero también impulso, nivel de fuerza y otros, son útiles para un mejor entendimiento de la metodología del entrenamiento.

- La resistencia muscular específica utiliza aparatos y métodos de entrenamiento a fin de conseguir una aplicación mas elevada de la fuerza específica por medio de cargas mayores o menores que las de competición. El método de desarrollar la resistencia muscular específica contribuye considerablemente a la transformación de la condición física adquirida por el entrenamiento en las condiciones de ejecución que son específicas para la competición.

Los dispositivos de entrenamiento que efectúan entre otras cosas el desarrollo de las capacidades de fuerza específica con resistencia adicional o reducida son los siguientes:

**con resistencia**

**adicional**

- carga adicional en la embarcación
- ensanchamiento de la hoja de la pala
- alargamiento del mango de la pala
- palada con freno de agua
- entrenamiento con embarcación en equipo, con la fuerza efectiva reducida (palistas)

**con resistencia**

**reducida**

- palas acortadas
- reducción de la hoja de la pala
- entrenamiento a favor de la corriente
- entrenamiento sobre la ola del compañero

**Aspectos significativos del entrenamiento de la fuerza específica**

- evidencia de un desarrollo diferenciado de la performance
- simetría del movimiento específico
- tiempo de desarrollo de la fuerza específica
- diferenciación de la fuerza específica
- influencia del entrenamiento en el agua con cargas diversas.

El entrenamiento con freno en la embarcación (freno hidráulico) y con palas con la hoja reducida puede considerarse como formas apropiadas para el desarrollo de la fuerza específica. Se discutirán

las condiciones precisas para un esfuerzo eficaz.

En el entrenamiento del atleta joven, para el entrenamiento de la fuerza específica se deben tener en cuenta las particularidades del organismo del niño y las del adolescente. Se dispondrá de aparatos de entrenamiento, y se comentarán los métodos de entrenamiento para su realización práctica.

## ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA ESPECIFICA DEL KAYAK : EN SECO

J. West

*Entrenador Nacional Happerswill, Suiza*

Cuando al principio consentí en dar esta charla, fue justo después de que Zsolt Gyulay habló sobre su entrenamiento, el último otoño en la conferencia de Hungría. En aquel tiempo me pidieron que diera una charla informal "desde el punto de vista del atleta" sobre el entrenamiento que yo había hecho cuando todavía estaba compitiendo. Esto es exáctamente lo que ahora me dispongo a hacer.

Comencé mi carrera de piragüista a la edad de 13 años y la acabé el año pasado a los 28 años de edad, así que tengo 15 años de experiencia de entrenamiento. Durante este tiempo he experimentado con toda clase de entrenamientos. He experimentado con tipos diferentes de técnicas, métodos de periodización, cantidades de agua, tierra y gimnasio y naturalmente he experimentado con diferentes clases de entrenamientos de fuerza.

De muchacho fuí dirigido hacia entrenamientos de pesas con un peso mas ligero y mayor número de repeticiones en una situación de circuito y esto casi solamente al final del otoño, invierno y principio de primavera. Según me fui haciendo mayor, fui aumentando la cantidad de entrenamiento que ya había hecho y no sólo había hecho el entrenamiento tipo circuito que ya he mencionado sino que empecé a incluir pesas de medio peso levantadas en series de 15 y 20 repeticiones. A partir de los 17 años, me introduje, en invierno, en lo que llamo entrenamiento de pesas pesadas.

Desde esa etapa en mi carrera de piragüista hasta que tuve cerca de 25 años, mi entrenamiento de pesas consistió en entrenamiento en circuito dos veces a la semana y de sesiones de pesas pesadas tres veces a la semana.

Estas sesiones de pesas pesadas consistían de 7 u 8 ejercicios dife-



rentes, cada uno repetido tres o cuatro veces. En cada ejercicio, trabajaba con un peso que apenas podía manejar, pero aun así completaba el ejercicio. Este método de entrenamiento lo comenzaba cada año en Octubre y lo trabajaba hasta Marzo, luego y cuando era mas confortable hacer mas trabajo en el agua (a mediados de Marzo), paraba el entrenamiento en gimnasio y me concentraba en el trabajo en la embarcación.

Después, en la temporada de 1986 llevé a cabo, por primera vez, entrenamiento de pesas pesadas durante toda la temporada. Naturalmente, no podía concentrar por completo tanta energía y tiempo en el entrenamiento de pesas durante la temporada de carreras, este entrenamiento tenía que adaptarse en torno a las regatas. Por ejemplo, el viernes antes de una regata, no me entrenaba.

En aquel año mi designio era no perder la fuerza que había ganado durante el invierno. En ese año tuve algún éxito y hasta el final de mi carrera activa continué haciendo pesas pesadas durante todo el año, no obstante debo añadir que no dejé de ensayar diversas formas de mejorar además de mis métodos de entrenamiento de pesas.

En este punto, me gustaría mencionar un hecho del que no todos Vds. estarán al corriente. En 1979 gané la medalla de plata para K1 500 m. en el campeonato mundial juvenil. Menciono esto por la siguiente razón. Como juvenil, en relación con el entrenamiento de pesas, hice muchas cosas diferentes. Hice entrenamiento en circuito y entrenamiento de pesas pesadas todo el invierno y esto sólo fuera de temporada. Pero lo que es común en ambos periodos de mi carrera fue el éxito. Mi punto de vista es que el entrenamiento de pesas no es el tipo de entrenamiento mas importante que un canoísta puede hacer; **palear es lo que cuenta.**

Antes de continuar me gustaría decir que estoy satisfecho con el entrenamiento de pesas que hice durante mi carrera, mi único pesar es que no empecé antes a hacer mas pesas pesadas a lo largo de los meses de verano.

Llegué a la conclusión de que el único tipo de entrenamiento de fuerza, en tierra, que encontré beneficioso fue el entrenamiento natural y eso se debería practicar durante todo el año. Llegué a esta conclusión porque encontré que el desarrollo de la resistencia muscular y el de la fuerza rápida podría conseguirse mucho mejor en el agua o con la ayuda de una máquina de palear. Encontré además que el entrenamiento en circuito en el gimnasio con pesas normales

no era una buena forma de cumplimentar el entrenamiento para la palada. El entrenamiento en circuito tiene su lugar en el programa de entrenamiento de un atleta cuando éste es un muchacho (para introducir al atleta a trabajar sin peligro con pesas libres) y/o cuando no tiene la posibilidad de entrenarse con una buena máquina de palear, en un tanque de palear o en la piragua.

Creo que el entrenamiento con pesas pesadas tiene dos propósitos importantes:

1. Desarrollar el volumen y fuerza de los músculos específicos para piragüismo.
2. Desarrollar alguno de los músculos que no son específicos para piragüismo, para conservar el equilibrio del cuerpo, permitirle un mayor desarrollo y hacerlo sin lesiones o al menos con un mínimo de ellas.

Para estos fines, he desarrollado mi entrenamiento de pesas pesadas. Quisiera señalar que yo no hice siempre los mismos ejercicios exáctamente, cada semana. En su lugar, roté los ejercicios para librarme de aburrimiento y para adquirir un entrenamiento general equilibrado. Sin embargo, entrené siempre los grupos de músculos mas grandes antes que los de los pequeños. En general me entrené tres veces por semana: lunes, miércoles y viernes, pero en algunas fases de mi entrenamiento también lo hice cuatro veces a la semana, pero siempre con un día de descanso entre cada sesión de pesas pesadas. Los tipos de ejercicio que me gustaría rotar en mis sesiones de entrenamiento son los siguientes:

---

Pectoral	Tracciones	Hombros
Dorsal	Biceps	Triceps
Dorsal	Rotaciones	Sentadillas
Tracciones	Ejercicio Dorsal	Maquina de Bancos
		Volantes
De Alcance	Zanbullidas con	Ejercicio de los
	Sobrecarga	Cuadriceps
Ejercicios de	Ejercicio de los	Hiperextensiones
Abdominales con	Gemelos	Lumbares
Maquina		

# EVALUACION GENERAL DE LA FUERZA

*E.Zinzen<sup>1</sup>, J.Cabri<sup>1</sup>, J.Vrijens<sup>2</sup>, J.P.Clarijs<sup>1</sup>, J. Verstuylt<sup>2</sup>*

*(1) Instituto de Educación Física, Universidad Libre de Bruselas,*

*(2) Instituto de Educación Física, Universidad Estatal de Gante,  
Bélgica*

A pesar de la creciente popularidad del kayak, la investigación científica deportiva de la fuerza y de la ejecución son casi inexistentes.

Por las publicaciones sobre isocinética general, sabemos que un buen equilibrio de fuerza muscular entre el lado derecho y el izquierdo del cuerpo y entre agonistas y antagonistas dentro del mismo miembro aumentará las capacidades de ejecución del atleta y por consiguiente se pueden hacer diversas preguntas: (tienen los atletas de kayak (en Bélgica) tal equilibrio,? (cambia este equilibrio en las fases de alta y baja flexión y extensión en el movimiento del brazo,? ( está este equilibrio influenciado por la velocidad del movimiento y está la fuerza isocinética correlacionada con los datos antropométricos y fisiológicos?

Para verificar los problemas arriba mencionados, hemos estudiado la fuerza isocinética en tres velocidades angulares (180,120, y 60 grados/segundo) durante un movimiento de flexión- extensión de la cintura escapular incluyendo una simple flexión-extensión (prueba de bíceps-tríceps) en la articulación del codo para comprobar el equilibrio agonista-antagonista.

Estos diferentes datos de fuerza están correlacionados con la altura corporal, peso, tejido adiposo, componentes del tipo somtico, frecuencia cardiaca, VO<sub>2</sub> máx, medidas de lactato y esfuerzo máximo.

Los dispositivos para comprobar el desarrollo de la dinámica del

músculo, aumentan nuestro conocimiento de como se ha desarrollado el principio cinético y está basado en una velocidad constante del movimiento durante el cual el usuario (atleta/paciente) puede ejercer la fuerza máxima a lo largo de todo el recorrido del movimiento. La resistencia se acomoda a la fuerza ejercida.

El dispositivo de dinamómetro isocinético KIN/COM, (utilizado para este estudio) es un aparato microcomputador controlado, movido hidráulicamente, para comprobar y rehabilitar la función de las articulaciones humanas. Su ventaja, comparado con otros aparatos, reside en su capacidad de medir también las contracciones excéntricas.

Sin embargo, para este estudio específico en kayak, hemos medido únicamente las condiciones concéntricas, ya que ésta es la característica dominante del movimiento en kayak. Para comprender la dinamometría isocinética, son necesarias algunas consideraciones básicas. En 1967, Perrine e Hislop introdujeron un dinamómetro que era capaz de medir las fuerzas externas de grupos de músculos en movimiento a velocidad constante: el dinamómetro isocinético.

Basado en el **principio de la resistencia acomodaticia** (las fuerzas de resistencia son iguales a las fuerzas ejercidas), el paciente/sujeto/atleta puede ejercer una fuerza máxima a través del recorrido completo del movimiento, con tal de que la velocidad de movimiento permanezca constante. En el ejercicio isocinético la resistencia es variable (y se acomoda), la velocidad del movimiento permanece constante y puede producirse el esfuerzo máximo por todo el recorrido del movimiento.

Para comprender mejor las características del ejercicio isocinético, es conveniente su comparación con el ejercicio isotónico (entrenamiento de pesas).

a). **CARACTERISTICAS ISOTONICAS:**

- el peso (resistencia) permanece constante,
- la velocidad es variable,
- no se puede alcanzar un máximo esfuerzo en todo el recorrido del movimiento, debido a limitaciones mecánicas de los músculos (relación fuerza-longitud),
- la máxima resistencia está determinada por el punto mas débil durante el movimiento,
- la fatiga puede producir una disminución del recorrido del movimiento.

**b). CARACTERISTICAS ISOCINETICAS:**

- la resistencia es variable,
- la velocidad permanece constante,
- puede producirse el máximo esfuerzo durante todo el recorrido del movimiento (resistencia acomodaticia),
- la fatiga no produce una disminución en el recorrido del movimiento.

Una de las propiedades fisiológicas de los músculos aislados es su capacidad para absorber trabajo por estiramiento mientras se mantiene la tensión (contracciones excéntricas). Un análisis detallado del coste fisiológico de este trabajo negativo, revela que se reduce la utilización de ATP (trifosfato de adenosina) en el músculo activado durante un estiramiento lento. Por consiguiente, durante el estiramiento de un músculo activo, debe derivarse una tensión adicional de las series de componentes elásticos, residentes en el mecanismo de puente de cruce (lo mas posible, es la ruptura de los enlaces electrostáticos entre actina y miosina fuera del ciclo del puente de cruce). Cuando se evaluó en el hombre la ejecución de este trabajo negativo (ejercicio excéntrico), los músculos fueron menos activos como lo indicaron los registros de EMG (electromiograma), que durante trabajos positivos (ejercicios concéntricos) de la misma magnitud. Así, el sistema nervioso central puede explotar la capacidad del músculo de generar mayores tensiones por la miofibrilla durante el trabajo negativo y en consecuencia, reducir el gasto de energía reduciendo el número de unidades motoras activas.

La fuerza muscular o potencia, puede ser considerada como una suma de diversos factores, expresada externamente y resultando en un desplazamiento (del miembro medido). La medida de la fuerza isocinéticamente tiene muchas ventajas, aunque también un número de objeciones fundamentales: por ejemplo se pueden registrar las fuerzas máximas voluntarias durante todo el recorrido del movimiento, pueden medirse concéntricamente velocidades grandes y lentas lo mismo que excéntricamente, su reproductibilidad es muy alta, hay un bajo riesgo de lesiones (debido al principio de resistencia acomodaticia) y los procedimientos de pruebas se pueden estandarizar. Pero la cuestión de si estas mediciones de fuerza son útiles en la práctica permanece abierta todavía. Sin embargo, algunos investigadores han demostrado correlaciones positivas entre la fuerza, medida en el laboratorio, y las pruebas de ejecución **funcional** (o en la práctica).

El somatotipo se midió por el método Health-Carter (1967) mientras que la frecuencia cardíaca, lactato y los datos espiro-ergométricos fueron recogidos con un ergómetro diseñado especialmente para kayak (Vrijens y colab.,1989)

Hemos encontrado en todas las pruebas un denominador común: a baja velocidad, 60 grados/segundo, la fuerza concéntrica es siempre significativamente mayor que en los movimientos de 120 y de 180 grados/segundo, y por el mismo razonamiento, a movimiento mas rápido, menor es la fuerza. Esto confirma nuestro conocimiento general de la relación fuerza-velocidad pero es preciso señalar que este comportamiento general no existe en todos los deportes.

Si comparamos dentro de esas diferentes velocidades la fuerza del brazo izquierdo y la del derecho, en ejecuciones de movimiento alto y bajo y en las pruebas de Bíceps-Tríceps, no se encuentra una diferencia colateral significativa. En otras palabras, los atletas de kayak medidos en este estudio, ejecutaron sus movimientos en un equilibrio perfecto; esto permite así un correcto movimiento alterante rítmico de la parte superior del cuerpo.

Si comparamos el equilibrio entre agonistas y antagonistas (flexores y extensores) dentro de todas las velocidades y con movimiento de los brazos izquierdo y derecho, encontramos un fenómeno complejo y variable. En casi todas las condiciones de la prueba hemos encontrado una diferencia significativa entre agonistas y antagonistas, indicando una influencia negativa sobre la fuerza en la ejecución de los atletas investigados, no obstante esta conclusión está en entredicho, debido al hecho de que en un limitado número de condiciones (alto movimiento del brazo derecho y todas las condiciones a alta velocidad), no se ha encontrado diferencia significativa, esto es, había un equilibrio. Por consiguiente, asumimos que las velocidades menores de movimiento de brazo en kayak (que crean una fuerza mas alta) detectan mejor las diferencias de fuerza muscular entre agonistas y antagonistas. Pero esto no explica que no exista diferencia en todas las velocidades del movimiento elevado del lado derecho. El hecho de que todos los sujetos fueran diestros puede inducir a un mejor control neuromuscular y explicaría este hallazgo, pero ciertamente no nos permite generalizar una conclusión de que existan diferencias entre agonistas y antagonistas. Sin embargo, puede sugerirse que los atletas de este estudio tenían un entrenamiento de la potencia específica para mejorar su equilibrio muscular, porque esto no est en ningún caso en contraste con su perfecta armonía izquierda- derecha.

Todos los datos de la fuerza en todas las condiciones, se correlacionaron con los datos antropométricos y fisiológicos tomados por el ergómetro de kayak, de los cuales se puede deducir que el peso corporal no influye en la fuerza; que hay una correlación moderada e inversa (influencia) de la altura corporal; el tejido adiposo no muestra en muchos casos ninguna correlación y si ésta existiera no sería de importancia, pero esto se puede explicar por el dudoso valor de las medidas del tejido adiposo (Clarijs y colab.,1987); este mismo resultado variable se encontró correlacionando los componentes de tipo somático con la fuerza, de estos componentes, el ectomórfico muestra las mejores relaciones inversas y finalmente no hemos encontrado relación alguna entre los datos de fuerza y los fisiológicos, indicando este hecho que estamos tratando con dos enfoques totalmente diferentes de la actuación humana. Por otra parte, esta falta de correlación puede ser el resultado de mediciones separadas bajo circunstancias de pruebas totalmente diferentes.

## BIBLIOGRAFIA

- J. Cabri y J.P.Clarijs (1987) "Uso de la dinamometría para medición de la función muscular: una herramienta para la rehabilitación". Comunicación del Encuentro Científico de Grupos de Contacto de Ingeniería Biomédica de la F.M.S.R.
- J.P. Clarijs, A.D. Martin, D.T. Drinkwater y M.J. Marfell-Jones, (1987) "El pliegue dérmico: mito y realidad", Revista de Ciencias Deportivas, 5, 3-33.
- H.H. Heath y J.E.L. Carter, (1967) "Un método de somatotipo modificado" Am J. Phys. Anthorp., 27, 57-74.
- J. Vrijens, J.L. Pannier y J. Bouckaert, (1989) "Evaluación Específica de la función de remar" En: Actas de tecnología Internacional: Simposio 1989, Instituto Superior de Educación Física de la Universidad Estatal, Gante -Bélgica.

# EVALUACION ESPECIFICA DE LA FUERZA

## ESTUDIO ELECTROMIOGRAFICO COMPARATIVO DE LOS EJERCICIOS DE FUERZA ESPECIFICA Y MOVIMIENTOS ESPECIFICOS EN KAYAK

*J. Capousek<sup>1</sup>, P. Bruggemann*

*(1) Entrenador Nacional de la Federación Alemana de Canoa.  
Duisburg, República Federal de Alemania*

### INTRODUCCION

El sujeto en estudio es una prueba electromiográfica para verificar grupos de músculos fijos en la palada y se estudia también ejercicios elegidos del entrenamiento de fuerza. La finalidad de la investigación, es la selección e identificación de ejercicios con actividades musculares y esfuerzo muscular adecuados como en el proceso de entrenamiento específico.

Por este medio, se puede perfeccionar tanto las series de ejercicios de fuerza específica como una preparación especial del atleta. Este estudio está orientado en el principio formulado en "DJATSKOW" de la coordinación dinámica de ejercicios específicos y ejercicios de preparación.

En este principio es fundamental la consideración de que aquellos grupos musculares principalmente comprometidos se esforzarán y entrenarán de una forma y con una intensidad especiales. Basándose en consideraciones anatómicas funcionales, se seleccionaron 8 grupos de músculos para hacer un análisis especial:

1. m. biceps
2. m. triceps
3. m. deltoides
4. m. trapecio
5. m. dorsal



6. m. pectoral
7. m. pecto abdominal
8. m. oblicuo externo

Se han seleccionado los siguientes ejercicios de fuerza y coordinación:

- a. paleo en balsa
- b. máquina de potencia (dinámica)
- c. máquina de simulación de palada (dinámica)
- d. banco de pectoral
- e. banco de dorsal
- f. abdominales
- g. torsión corporal

En la prueba, el atleta primero estuvo paleando por unos 100 m. con una intensidad correspondiente a la velocidad en la distancia de 500 m. y después ejecutó los ejercicios arriba mencionados. En ese tiempo tuvimos a dos personas en prueba: un atleta masculino y otro femenino a fin de obtener datos de ambos sexos.

## **METODO**

Como método de estudio decidimos utilizar la miografía de superficie. Fue preferido este método al de electromiografía de alfiler porque éste incluye otras actividades de mayor alcance relativo y no necesitábamos correr el riesgo de introducir bruscamente el alfiler. Dicho sea de paso, estábamos más interesados en conseguir los potenciales totales de los músculos que el potencial de las unidades motoras individuales. Los potenciales totales fueron intensificados por medio de un electrodo conectado con un preamplificador por un factor de 100 y dirigido a un transmisor en miniatura. El correspondiente receptor telemétrico fue instalado en la orilla. Desde el receptor telemétrico, las señales se recogieron a intervalos de 2 segundos por un almacén digital, controlado sobre el osciloscopio y después dibujado sobre un termo registrador.

Para su interpretación, medimos primero la actividad eléctrica máxima de cada grupo de músculos en los ejercicios seleccionados lo mismo que en los movimientos de palada.

Después de un análisis cuantitativo, el potencial en la palada se fijó en el 100% y las actividades de los músculos se calcularon en los ejercicios en relación al porcentaje del movimiento de palada. Por esto, ahora tenemos datos normalizados que se pueden interpretar

directamente.

## RESULTADOS

Mientras el bíceps está sólo sometido a una carga corta durante el levantamiento, el tríceps muestra actividades mas altas y mas largas. Por consiguiente podemos atribuir al tríceps una carga 5 a 10 veces mas alta opuesta al bíceps.

Se deberá notar que al evaluar el bíceps no es la alta amplitud lo que importa sino que lo primero de todo es el periodo de la carga del músculo.

Pueden registrarse al mismo tiempo altas actividades en el músculo deltoides y trapecio. El dorsal y el pectoral trabajan sincrónicamente con las actividades de los tríceps y bíceps y muestran el mismo potencial de carga. Los músculos abdominales trabajan por un periodo relativamente largo.

a). Paleo en balsa: con referencia a los primeros 6 músculos podemos señalar menores actividades que en la palada.

El bíceps especialmente sólo está activado por encima del máximo. Puede registrarse una carga máxima en los músculos abdominales. Las atletas femeninas muestran tendencias similares -el bíceps está activado altamente (166%) y el trapecio sólo muestra una actividad baja (73%).

b). Máquina de potencia: Podía registrarse la alta carga esperada de los bíceps. Es interesante que los tríceps muestran una carga adecuada para el ejercicio objetivo. Mientras el atleta masculino muestra una actividad alta (137%) en el m. deltoides, el deltoides femenino muestra sólo baja actividad (30%).

¿Cuestión de técnica?

c). Máquina de simulación de palada: las máximas actividades del músculo son mas bien bajas normalmente cuando se palea. Sólo el dorsal parece ser necesitado altamente.

d). Banco de pectoral: Como es de esperar, el tríceps es requerido intensamente (115-140%). Al mismo tiempo se registró una alta actividad del pectoralis femenino (143%).

e). Banco de dorsal: Se registró una inervación de un 200% del

biceps opuesto al movimiento de la pala. Al mismo tiempo el trapecio del atleta masculino tuvo un registro del 150% y los triceps y dorsal estuvieron activados altamente.

f) y g) ejercicios: Estos ejercicios de los músculos abdominales mostraron actividades altas. Oscilaron entre 100-400% con referencia al ejercicio objetivo.

## **DEBATE**

Podemos decir que con este estudio tenemos una posibilidad de analizar la coordinación dinámica entre entrenamiento de la fuerza específica y el ejercicio objetivo -palear. El problema de esta investigación es que sólo tenemos datos relativos dependiendo de la disposición del atleta para realizar todos los ejercicios con toda su capacidad de ejecución. Deber estudiarse en el futuro la fatiga del músculo en piragüismo, durante un periodo pertinente.

# ASPECTOS BIOMECANICOS DEL KAYAK RELACIONADOS CON LA FUERZA

*V. Issourin*

*Instituto de investigación de Cultura Física de Leningrado URSS*

La investigación científica y el entrenamiento práctico han dado resultado en los aspectos biomecánicos básicos de la actuación en canoa y kayak. Esta información es esencial para los conceptos y las estructuras de los programas de entrenamiento especializado.

## **MODELO ESPACIAL DE LA PALADA.**

Con la utilización de la estereofotografía submarina, se ha puesto de manifiesto el complejo desplazamiento espacial de la palada. La pala interactúa con la corriente del agua bajo unos ángulos de ataque agudos. Las fases de corte en el golpe de pala se caracterizan por el desplazamiento hacia adelante de la pala (hacia la proa de la embarcación). El modelo de movimiento en el agua de la pala está dominado por desplazamientos vertical y hacia un lado. La acción longitudinal no determina la eficacia de la palada.

## **LA CONSTRUCCION DINAMICA DE LA PALADA**

se estudió con ayuda del registro tensiométrico de la fuerza sobre la pala. Se ensayaron diferentes modelos de palas en el laboratorio aerodinámico. El mejor modelo dinámico de palada en piragüismo tiene el punto algido. La fuerza va creciendo suavemente y alcanza un tope máximo después del 30% del tiempo de palada desde su comienzo. Cuando los palistas de élite salen, se mide una fuerza máxima de 230-310 N, (N = newton, unidad de fuerza equivalente a un kilogrametro/seg.). Durante regatas de 1000 m. la fuerza máxima es de 220-240 N. En piragüismo, para distancias de 500 m. la fuerza modelo durante la palada se caracteriza por el punto máximo. Las distancias mayores demandan poca variación en la velocidad de movimiento de la embarcación. Por consiguiente, la palada

tiene un doble máximo. La fuerza máxima es 360 N durante la salida y 300-330 N durante la distancia de 1000 metros.

### **EL MECANISMO PROPULSIVO DE LA PALADA**

se basa en la creación de empuje (el vector hacia adelante de la resultante de fuerzas hidrodinámicas). El empuje es transformado en fuerza propulsiva, que hace mover la embarcación. En las fases medias de la palada, el empuje se crea por la interacción de las fuerzas de resistencia y de propulsión. En las fases de corte, en las que la pala se desplaza hacia la proa, el empuje se crea exclusivamente con la fuerza de propulsión

### **LA RESISTENCIA HIDRODINAMICA**

es la principal fuente de contrarreacción de las fuerzas externas al movimiento propulsivo del deportista. La resistencia del agua aumenta debido a que el deportista va moviéndose y la interferencia del agua es diferente que en la marcha con movimiento uniforme de la embarcación cuando es llevada a remolque. Esta resistencia adicional es de un 14% en kayak y del 22% en canoa.

### **LA POTENCIA DE PALADA**

determina principalmente la velocidad de la embarcación. En kayak es de unos 600 W en los primeros 250 m. La potencia media de palada en la distancia de 1000 m. es 420 W. En canoa es, respectivamente de 500 W y de 330 W.

La relación entre velocidad de la embarcación y potencia de palada varía. El entrenamiento de la resistencia especial para atletas puede incrementar la potencia de palada de forma distinta que la velocidad de la embarcación. La correlación entre velocidad de la embarcación y potencia de palada es de 0'55-0'80.

### **LA EFICACIA TECNICA**

se caracteriza por el coeficiente propulsivo. Este coeficiente está calculado como la relación entre la potencia de palada necesaria para el movimiento de la embarcación y la potencia producida por el atleta. Esta última es el producto de la fuerza y amplitud dividido por el tiempo del ciclo de palada.

$$n = W_n/W_s \times 100\%$$

La cantidad de n es de 65-92%. Depende del periodo de experiencia individual y del tipo de entrenamiento. Los valores mas altos se han encontrado en mujeres y los mas bajos en canoístas.

## **VARIABILIDAD DE LA RELACION ENTRE TECNICA Y CARACTERISTICAS MOTORAS**

Estos datos de investigaciones longitudinales permiten el estudio de la relación entre el incremento en la técnica de deportistas de élite y sus características motoras. Las características de la velocidad de la embarcación y el coeficiente propulsivo, son de las más estables. La fuerza de los principales grupos de músculos, la potencia de palada y la resistencia muscular de los atletas son de lo más cambiante, especialmente la última. Por lo tanto, la fuerza del palista, la potencia de palada y la resistencia de los músculos se pueden desarrollar con más facilidad que los demás factores de la ejecución.

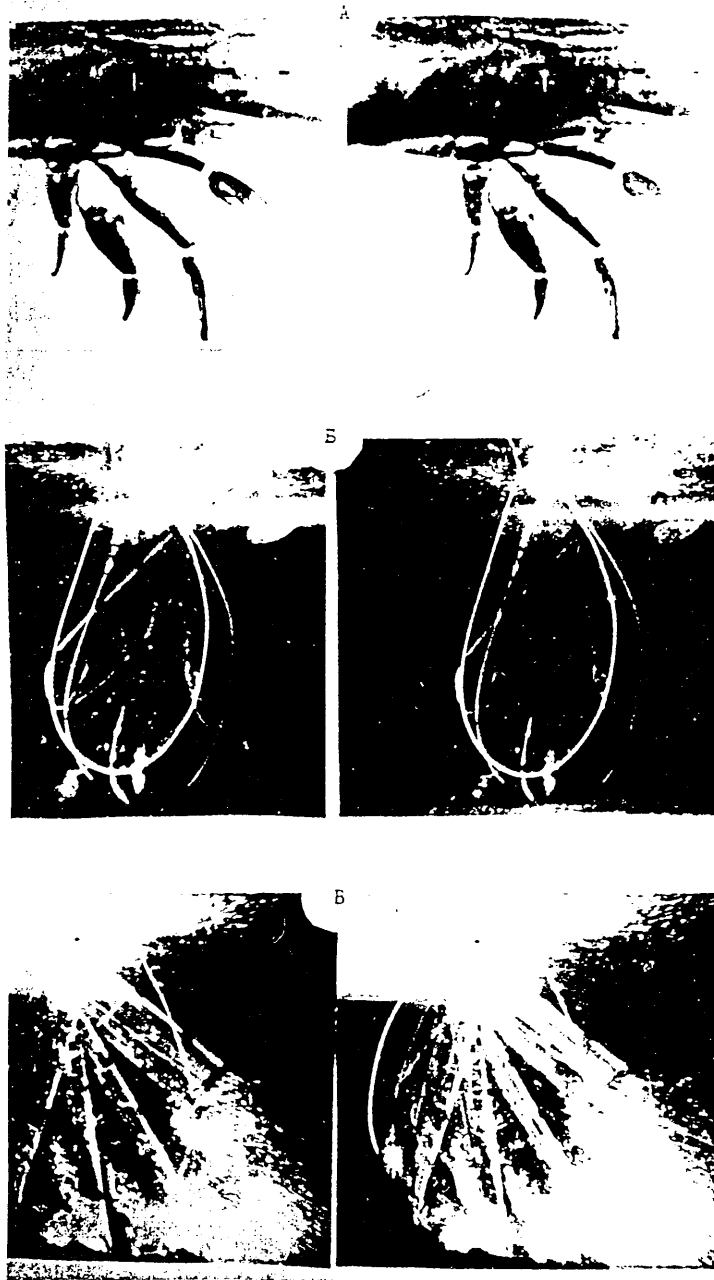
## **PRINCIPIOS BIOMECANICOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA ESPECIALIZADA**

para los ejercicios específicos con dispositivos de entrenamiento y en la palada

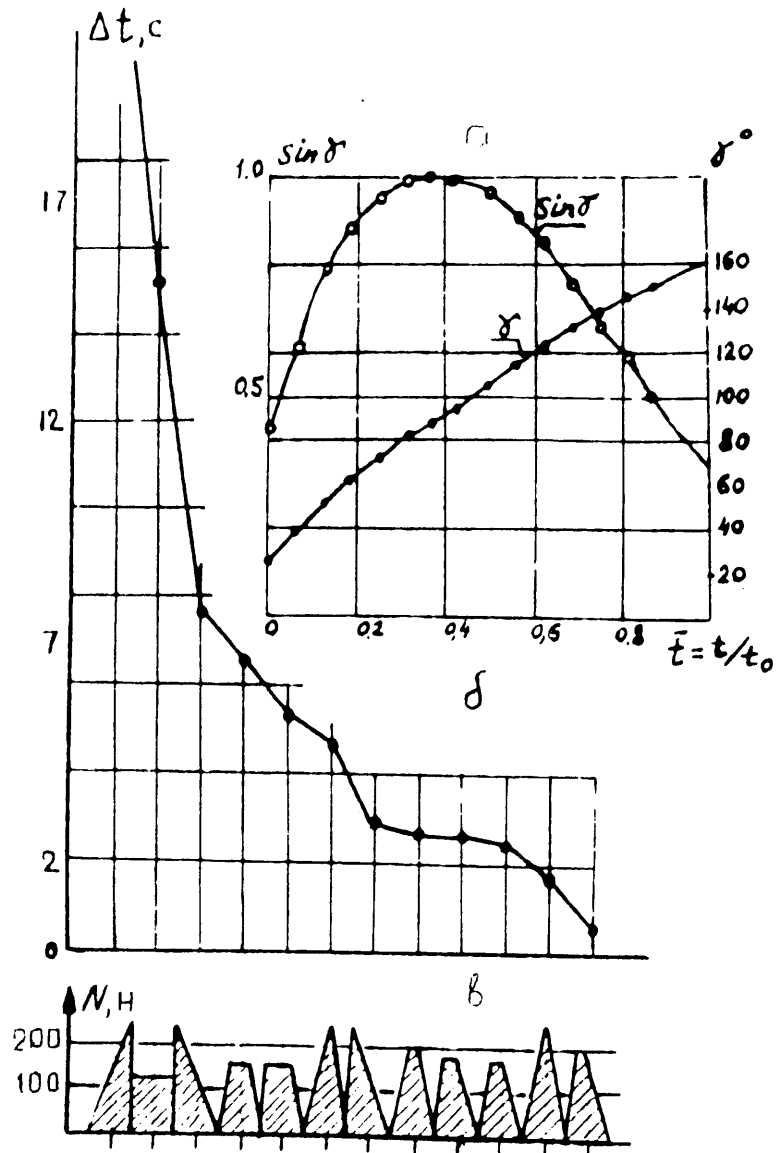
Se recomiendan los principios siguientes:

- correspondencia biomecánica (de características dinámica, cinemática, marcha y ritmo, coordinación neuro-muscular);
- la influencia selecta sobre los principales grupos de músculos;
- el uso complejo de diferentes dispositivos de entrenamiento;
- la alternancia en el empleo de ejercicios de fuerza especial en el agua y en tierra;
- la aplicación de los tres principios de creación de los efectos de fuerza de los ejercicios especiales durante la palada:

- (a) aumento de la resistencia hidrodinámica
- (b) incremento de masa del sistema de movimiento ocasionado por la carga adicional
- (c) aumento de la potencia de palada acompañado de la disminución en el ritmo de palada.

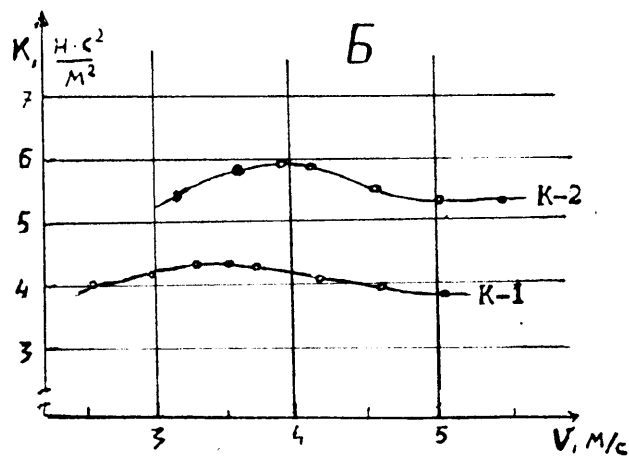


Modelos de movimiento bajo el agua nadando, en kayak y en canoa (fografía estero-estroboscópica)

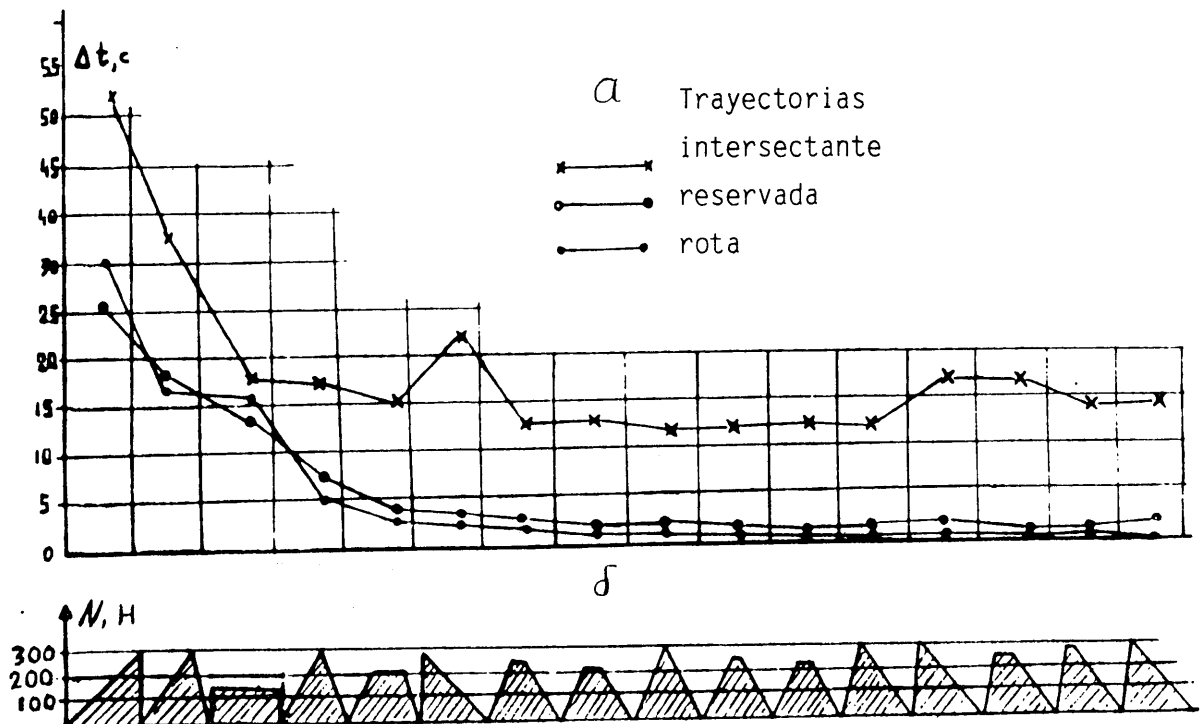


- Resultados del modelado por computador de diferentes variantes de estructura dinámica de la palada en kayak
- cambios de ángulo de palada (hacia el horizonte) y su seno
  - cambios en el resultado en la distancia de 1000 m. dependiendo de las diferentes formas de impulso
  - formas de variantes de impulso.





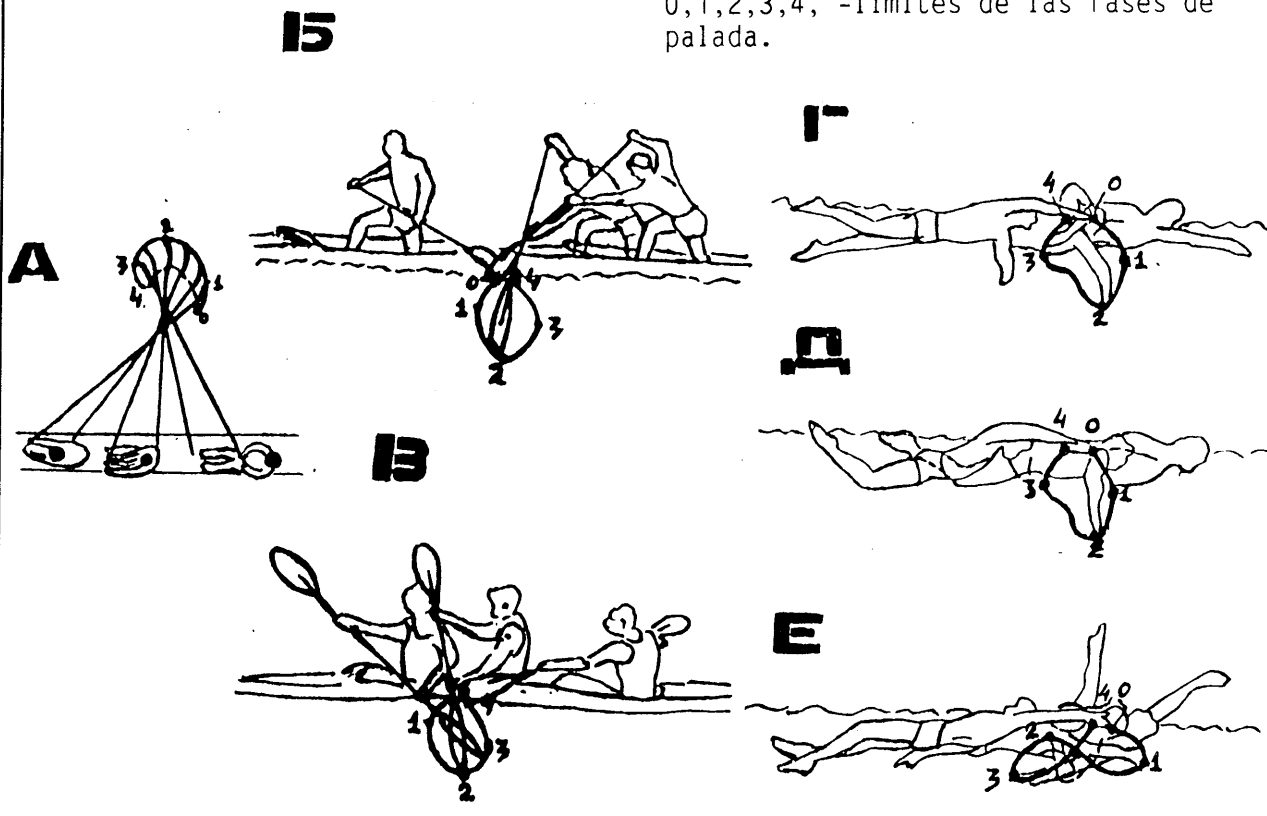
Dependencia de la resistencia hidrodinámica de la embarcación y la masa corporal de los palistas (A) y cambio de los coeficientes de arrastre en K-1 y K-2 con el aumento de velocidad en la embarcación (B)

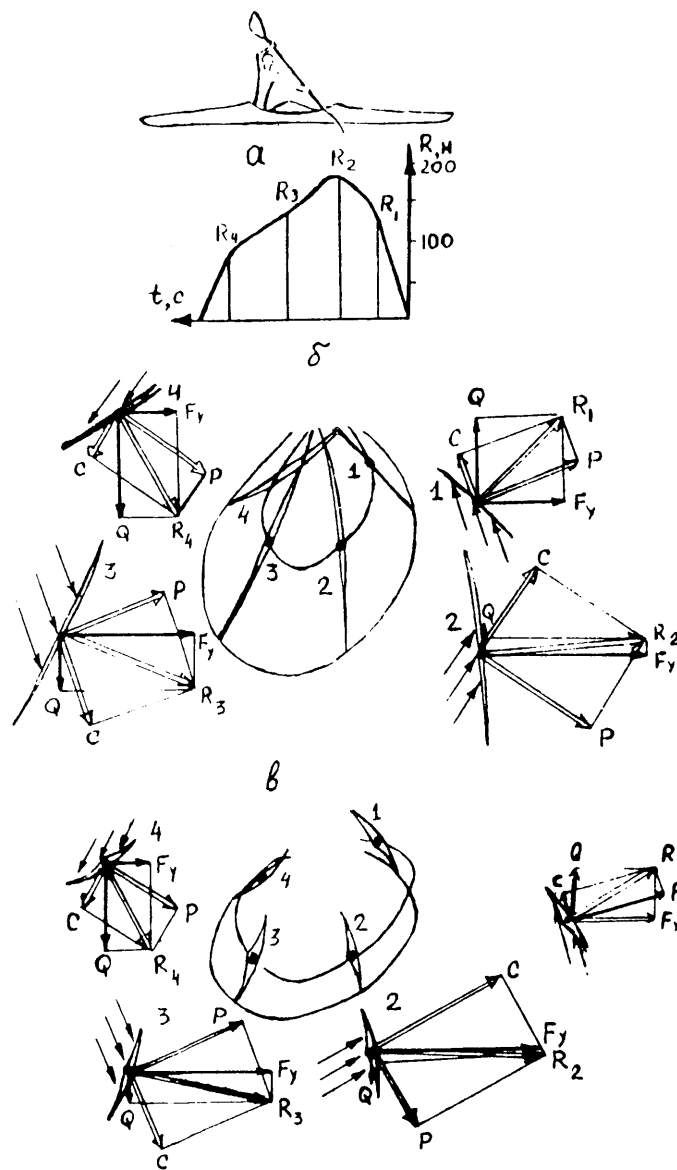


Resultado del modelado por computador de diferentes variantes de estructuras espaciales y dinámicas de la palada en canoa.

- a) cambios en los resultados en distancias - de 1000 m. (t-) dependiendo de las diferentes formas de impulso y trayectorias bajo el agua
- b) formas de variantes de impulsos.

Trayectorias de palada en diferentes locomociones en el agua  
0,1,2,3,4, -límites de las fases de palada.





Interacción de fuerzas sobre la pala durante la palada en kayak  
 a) tensiodinamograma  
 b) c) trayectoria de la hoja y la interacción de fuerzas en los  
 \* planos sagital y horizontal  
 C) fuerza de arrastre; P) fuerza de elevación  
 R<sub>1</sub>-R<sub>4</sub>) fuerzas resultantes; F<sub>y</sub>) empuje  
 Q) fuerza vertical (lateral)

# APLICACIONES PRACTICAS DEL SOFTWARE-PC EN EL ENTRENAMIENTO DE KAYAKISTAS

*V. Colman, F. Van Oost, D. Deldaele, U. Persyn*

*Instituto de Educación Física Universidad Católica de Leuven Bélgica*

El PC es una herramienta útil, no sólo para identificar el plan de entrenamiento, las deficiencias físicas y los movimientos equivocados sino también para proporcionar consejos.

De hecho, las especificaciones de la historia del entrenamiento en la agenda de trabajo de los entrenadores (en tierra y en entrenamiento en aguas específicas, tanto en cantidad como en intensidad) pueden introducirse en un PC y ser analizadas para obtener un plan individual apropiado. Además, los datos de los resultados de pruebas con características físicas relevantes (tales como estructura corporal, flexibilidad y fuerza) pueden introducirse en un PC, el cual especificará los ejercicios apropiados para realizar en tierra.

Aunque un entrenador experimentado es capaz, aun sin computador, de identificar hasta un cierto nivel los puntos débiles de un entrenamiento y de las características físicas, no puede hacerse un análisis serio del movimiento sin la tecnología específica, tal como vídeo, PC.

## **FINALIDAD**

El análisis del movimiento permite la determinación de un importante criterio de eficacia: el impulso por fase en un ciclo de palada. Puesto que la propulsión no es constante, la velocidad en un ciclo muestra alguna variación. Cuando esta variación en velocidad (del centro de gravedad) y la masa del kayakista y la de la embarcación son conocidas, siguiendo la ley del movimiento de Newton, el impulso resultante (diferencia entre la propulsión y la resistencia) puede calcularse por la fase de palada. La propulsión es causada por la pala y determinada por un cierto desplazamiento, por el án-

gulo de incidencia y por la forma de esta pala (bajo el agua) y es, naturalmente, producida por el kayakista (sobre el agua). La resistencia está causada por la embarcación (principalmente bajo el agua).

## METODOS

En natación se ha desarrollado un método rápido y poco costoso para el análisis del movimiento por medio de imágenes de vídeo digitalizante, tomadas con un periscopio y desplegadas en un PC, esto mismo se puede aplicar en kayak. Ahora es posible encontrar toda la tecnología y software apropiados.

- Puede hacerse una estimación precisa del centro de gravedad, utilizando un modelo de ordenador personal HANAVAN. (STIJNEN 1979, VAN TILBORGH 1987).

- La precisión del análisis por vídeo, comparada con análisis hechos con película de 16 mm, parece ser aceptable (DALY y colab., 1989)

- La imagen del vídeo se puede desplegar sobre una pantalla de PC.

- Las imágenes de vídeo se registran por debajo y por encima del nivel de agua, usando un periscopio y una cámara rotativa. Esto permite la imagen mas amplia posible del kayakista y de la embarcación sobre la pantalla.

- Al ser rotatoria la cámara, se efectúa la corrección de la vista diagonal de esta imagen.

- La parte de imagen distorsionada de encima y debajo del agua, se reconstruye (debido a la pantalla dividida y a la diferente refracción de la luz en el agua y en el aire, las dos partes difieren en posición y en dimensiones).

- Se visualizan los aspectos de los diversos movimientos: el aspecto espacial (en relación al sujeto o al agua tranquila) y el aspecto temporal (fases en relación con el nivel del agua).

## RESULTADOS

Para entrenadores y deportistas no sería útil un rendimiento en números y fórmulas de los análisis del movimiento. La fuerza del PC reside en que se pueden visualizar varios aspectos del movimiento.

Como ejemplo, se muestran algunas notables diferencias en la utilización de la pala Wins o de la pala convencional. Por ejemplo: diferencias en desplazamiento en relación con el agua tranquila, en variaciones en tiempo y en velocidad en un mismo ciclo. DEBATE

Para desarrollar un sistema de evaluación, que ya funciona en nata-

ción, debe investigarse primero a un gran número de kayakistas (características de los movimientos, físicas y de entrenamiento). Después, será interesante simular varios fallos para poder analizar sus consecuencias.

# ASPECTOS MEDICOS DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

*J. Verstuyft*

*Presidente del Comité Médico I. C. F. Berchem, Bélgica*

Observando desde el punto de vista médico la fuerza del músculo y el entrenamiento de la fuerza, hemos de considerar los posibles daños que pueden causar programas de entrenamiento de fuerza inadecuados, y las medidas que se pueden tomar para evitar estos problemas.

El tomar medidas preventivas implica un buen conocimiento de los tejidos del cuerpo y de las estructuras implicadas en el entrenamiento de la fuerza y también, de la base fisiológica de los procesos de adaptación o los efectos del entrenamiento resultantes de este entrenamiento de la fuerza.

**La prevención de lesiones es mejor que su curación**, en ningún caso se adapta esto mejor que en el de las lesiones deportivas y volviendo la vista atrás a las causas de estas lesiones, puede decirse que muchas de éstas son innecesarias y evitables.

## ELEMENTOS DE PREVENCION

- Los tejidos y estructuras corporales implicados en el entrenamiento de la fuerza son no sólo los músculos, sino también los tendones, ligamentos (articulaciones) y huesos. En tanto que la respuesta de adaptación del tejido muscular al entrenamiento se establece mas bien con rapidez, esta reacción adaptativa se produce mas lentamente en los tendones, y aun mucho mas lentamente en articulaciones y huesos. Estas diferencias en adaptación entre músculos, tendones, articulaciones y huesos está relacionada con el metabolismo (por ejemplo, la circulación) de estos tejidos.

Por consiguiente, debe estar claro que, cuando el entrenamiento del músculo progresa con demasiada rapidez, esto produce un desequilibrio entre las capacidades de los diferentes tejidos, y las le-

siones son entonces inevitables.

En muchos casos, un entrenamiento de la fuerza unilateral o forzado, tendrá como resultado en primer lugar problemas de tendones, y mas tarde lesiones de articulaciones y de huesos.

Por consiguiente, en el tratamiento de estos problemas no es suficiente concentrarse solamente en el daño, sino que es necesario examinar y evaluar el programa de entrenamiento junto con el entrenador y modificarlo si fuese preciso.

- Un punto muy importante que hay que tener en cuenta es la flexibilidad. El entrenamiento de la fuerza muscular implica una tendencia del músculo a acortarse. El aumento de fuerza en un músculo disminuye su flexibilidad y viceversa. Pero una pérdida de flexibilidad aumenta el riesgo de lesiones en los músculos entrenados.

Por lo tanto, en los programas de entrenamiento debe ponerse bastante atención en los ejercicios de estiramiento flexibilidad y de gimnasia general

- En disciplinas deportivas con modelos de movimiento unilateral (por ejemplo piragüismo con embarcaciones C), es de gran importancia en el entrenamiento, el entrenar ambos lados del cuerpo a un mismo nivel, para evitar desequilibrios en el sistema locomotor.

- Una buena función muscular requiere buena circulación sanguínea. Por consiguiente, aun en disciplinas deportivas en las que la fuerza muscular es el elemento mas importante, es necesario un entrenamiento aeróbico regular para estabilizar la circulación a un buen nivel.

- También está claro, que para una técnica correcta de levantamiento de pesas, es fundamental un modelo de movimientos y posiciones correctas del cuerpo, para la prevención de toda clase de problemas de músculos y tendones.

## **LESIONES DE TENDONES Y MUSCULOS**

Hay que hacer una distinción entre:

1. Lesiones musculotendinosas agudas, (esguinces), debidas a:
  - Mala coordinación de los movimientos de máxima contracción,



- movimientos rápidos, contra una resistencia demasiado fuerte, de los músculos contraídos.

- predisposición al esguince basada en:
  - circulación muscular fría o deteriorada,
  - exceso de fatiga general o local,
  - entrenamiento insuficiente,
  - insuficiente precalentamiento, antes del comienzo,
  - focos infecciosos y enfermedades infecciosas anteriores.

## 2. Lesiones musculotendinosas crónicas.

Estas lesiones se localizan principalmente en los tendones musculares que conectan los músculos contraídos al hueso que se ha movido.

El metabolismo y el suministro de sangre en los tendones es escaso pero, debido a que las fibras de colágeno están alineadas compactamente, tienen una fuerza tensible elevada.

Los tendones tienen una elasticidad limitada y la pérdida de ésta por la edad predispone a lesiones.

Es muy importante para entrenador y atleta conocer y reconocer los primeros síntomas de los problemas de tendones. El descuidar o subestimar estos signos, puede causar problemas importantes y crónicos que son muy difíciles de tratar.

# ESTIRAMIENTO, METODOS Y PRINCIPIOS BASICOS

*M. Rousseaux*

*Jefe Médico del Equipo de la Federación Belga de Remo Gante, Bélgica*

Tanto durante el calentamiento como durante el enfriamiento, el estiramiento es un elemento vital en la prevención de lesiones en el deporte.

Ahora que las bases neurofisiológicas del entrenamiento son mejor conocidas, los ejercicios basados en los principios de procedimientos de facilitación neuromuscular, están cada vez mas a la vista. Para entender estas nuevas técnicas, es necesario conocer las estructuras que regulan el tono muscular, esto es el órgano tendinoso de Golgi y los husos musculares, lo mismo que sus inervaciones aferentes y eferentes (neuronas motoras alfa-gamma- fibras IA/IB, sistema de Renshaw, sistemas de facilitación e inhibición). Estos elementos neuroanatómicos son los responsables de algunos de los mecanismos esenciales en los que se basan las nuevas técnicas de estiramiento PNF, tales como los reflejos miotático (de estiramiento pasivo de un músculo) y antimiotático, y la inhibición antagónica y recíproca. La utilidad de estos nuevos métodos está generalmente aceptada en la literatura a través de mediciones goniométricas y de investigaciones electromiográficas. Se examinarán las diversas modalidades de ejecución con sus pros y contras.

Sea cual sea la técnica que se aplique, son siempre válidas algunas directrices prácticas:

- \* El entrenamiento de la flexibilidad es un proceso perdurable y por lo tanto, siempre puede ser una parte del programa de entrenamiento.
- \* Las sesiones de estiramiento deben estar siempre precedidas por un buen precalentamiento.
- \* Los ejercicios se deben llevar a cabo con la necesaria concentra-

ción. Son especialmente importantes los procedimientos de salida y las modalidades de ejecución.

\* Todos los grupos musculares tienen que ser sistemáticamente estirados.

Además, el perfeccionamiento de la flexibilidad de estiramiento tiene un buen número de otros efectos positivos:

- a. Una posible reacción sobre la circulación venosa.
- b. Una disminución del tono muscular básico.
- c. Y además produce un efecto psicológico importante.

# TECNICA DEL LEVANTAMIENTO DE PESAS Y DEL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

*D. Deldaele*

*Entrenador de la Federación Belga de Canoa Zwevegem, Bélgica*

Sólo hay muy poca información científica disponible con respecto a la técnica de levantamiento de pesas y de entrenamiento de la fuerza. Muchos de los entrenadores obtienen su conocimiento por la experiencia práctica.

Por lo tanto, es pertinente hacer uso de la información de otras disciplinas deportivas tales como la formación corporal o los datos científicos en el campo de la biomecánica o de la anatomía funcional.

Un programa de entrenamiento de la fuerza que sea eficaz requiere una optimización de todas las modalidades de entrenamiento. El concepto de entrenamiento se debe enfocar sobre el desarrollo de la fuerza específica. Desde el punto de vista práctico, son importantes los siguientes aspectos:

## **1. ESPECIFICIDAD**

La especificidad es el factor mas importante y puede realizarse teniendo en cuenta las siguientes modalidades de ejercicio:

- amplitud del movimiento
- velocidad de contracción
- coordinación (técnica correcta)
- tipo de contracción (autoxónica o isocinética)
- intensidad de la carga relacionada con el ángulo de movimiento de la articulación.
- estiramiento del músculo

Todos los factores arriba mencionados son importantes con vistas a la realización de una técnica correcta del levantamiento de pesas.

## **2. EFICACIA**

La eficacia significa una elección del ejercicio correcto para el desarrollo de todos los grupos musculares utilizados en la actuación en kayak. Los músculos se deben entrenar utilizando movimientos específicos

Las siguientes modalidades de entrenamiento son importantes cuando se hace el levantamiento de pesas:

- a. Una velocidad de movimiento baja, para activar una gran cantidad de unidades motoras (entrenamiento de inervación).
- b. Amplitud total del movimiento (contracción de la longitud total del músculo).
- c. Técnica correcta (sin movimientos laterales).

Los diferentes factores que son importantes para la especificidad y eficacia se examinarán en cada ejercicio habitual en un programa de entrenamiento de la fuerza para canoa y kayak.

Se examinará la técnica correcta y se presentarán las directrices para optimalización del entrenamiento de la fuerza.