

El efecto del entrenamiento de la capacidad de «endurance» en jóvenes nadadores

LÁNICÉK P. - REHOR E.
(Checoslovaquia).

INTRODUCCION

Hace 10 años se establecieron, en Checoslovaquia, las llamadas escuelas experimentales de deporte con tres especialidades principales: atletismo, natación y gimnasia. La actividad y existencia de esas escuelas de deporte continúa por ahora y entre ellas, las de la especialización de natación son las de más éxito.

El entrenamiento de alumnos de 12 - 15 años ha sido llevado por entrenadores especialistas y el total de horas de entrenamiento ha aumentado durante sus 4 años de estudios de 7 a 12 horas semanales. Todos los alumnos han sido revisados y controlados dos veces al año tanto en lo que se refiere a su salud, estado de forma física y rendimiento deportivo, capacidad funcional y estado de desarrollo físico, como en lo que respecta al desarrollo de su personalidad.

El objetivo principal de este estudio a gran escala que incluía 310 pupilos, de entre ellos 96 nadadores, fue proveer de conocimiento médico y argumentos necesarios para soporte de este proceso pedagógico que afecta a niños en edad puberal y prepuberal.

Los resultados detallados de este estudio básico en escuelas experimentales de deporte fueron ya publicados y expuestos en Checoslovaquia, Gran Bretaña, en el XVIII Congreso de Medicina del Deporte en Oxford 1970 y en Australia.

El propósito de nuestro trabajo, empezando con el reconocimiento de algunos supuestos previos, enriquecido por un nuevo programa de pruebas para evaluar la capacidad de «endurance», se dirige particularmente a estos dos aspectos:

1.º Mostrar la diferencia de valores funcionales de laboratorio entre los nadadores y un grupo control de población no deportista.

2.º Comparar los «tests» de laboratorio, considerados como los criterios mejor conocidos pa-

ra la adaptación cardio-respiratoria (W 170, VO_2 max.) con la «endurance» sobre el terreno, a saber el «test run - walk» (correr - andar) de 12 minutos (Cooper - test) y el «test» de 12 minutos de natación en jóvenes nadadores y atletas.

MATERIAL Y METODO

Se ha comparado un grupo de 95 alumnos, chicos y chicas asistentes a las escuelas deportivas de natación con un grupo control de 29 niños no deportistas de la misma edad.

La capacidad de trabajo a 170 pulsaciones (W 170) fue determinada en una bicicleta ergométrica según métodos del Programa Internacional Biológico (I. B. P.). Los valores del volumen de oxígeno máximo (VO_2 max.) se calcularon indirectamente para las tres cargas por medio del Normograma, de Astrand - Rhyning en cada persona examinada. Al mismo tiempo en los mejores sujetos se controló directamente el consumo máximo de oxígeno, por medio del análisis de gases continuo en el Spirolyt II. Ambos valores, el de capacidad de trabajo y el consumo máximo de oxígeno están determinados tanto en valores absolutos como en valores relativos al peso corporal.

Para tener una visión más amplia de la adaptación de «endurance» en nadadores comparamos los valores de las pruebas de laboratorio con pruebas sobre el terreno en la pista y en el agua. Al mismo tiempo mostramos y comparamos los resultados obtenidos por los alumnos especializados en atletismo. El grupo de atletas no pasó la prueba de 12 minutos de natación.

La evaluación estadística de los resultados se ha realizado mediante una computadora IBM en la «Technical High School», en Gottwaldov.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de laboratorio obtenidos por los nadadores comparados con los del grupo

control de no-deportistas se muestran en la tabla 1. Aparentemente se observan valores superiores de W 170/kg. y particularmente de volumen máximo de oxígeno en el grupo de nada-

TABLA 1

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO

	CHICOS		CHICAS	
	Nadadores Edad: 15,3 (n.º 40)	Grupo Control Edad: 15,1 (n.º 16)	Nadadoras Edad: 15,3 (n.º 45)	Grupo Control Edad: 15,2 (n.º 13)
W 170/kg.	* 18,6 ± 2,9	16,7 ± 2,4	** 14,2 ± 2,1	11,3 ± 2,9
VO ₂ máx.	* 3,17 ± 0,20	2,98 ± 0,29	** 2,66 ± 0,35	1,96 ± 0,40
VO ₂ máx/kg.	** 54,5 ± 4,5	48,7 ± 4,8	** 48,7 ± 6,8	37,6 ± 8,0

Significatividad: ** p > 0,01

* p > 0,05

dores, especialmente en las chicas. La diferencia entre los chicos es menor pero aún y así es estadísticamente significativa. El volumen máximo de oxígeno fue de 6 ml/kg. para los chicos y respectivamente 11 ml/kg. en las chicas, más altas que en el grupo control, siendo ambas diferencias significativas. Los valores de VO₂ máx. de nuestros nadadores en cifras absolutas o relativas son casi los mismos para las chicas que los observados por ASTRAND en 1956, mientras que los valores de los chicos nadadores son más bajos.

Por otra parte nuestros resultados son decisivamente superiores cuando los comparamos con HOLLMANN, 1963 y SELIGER al 1970, alrededor de 10 ml/kg. en los chicos y hasta 13 ml/kg. en las chicas.

La W 170/kg. fue en los nadadores casi

2 kpm/kg. mayor en comparación con el grupo control.

Los resultados alcanzados por nuestros jóvenes nadadores son al mismo tiempo unos 3 kpm/kg. superiores que los RUTENTRANZ et al 1968, MACEK, 1970; SALIGER et al 1970 y MOCELLIN et al 1971, observados en niños sanos, de la misma edad, no entrenados.

Los resultados de los autores arriba mencionados son iguales a los de nuestro grupo control no entrenado.

Distintivamente los mejores valores de laboratorio en nadadoras, así como incluso el mejor rendimiento en la piscina, están obviamente influenciados junto a otros factores, por la maduración acelerada de las chicas. Esperamos mejoría en los índices funcionales de laboratorio de los chicos más tarde, cuando crezcan.

La tabla núm. 2 muestra la comparación mu-

TABLA 2

	CHICOS		CHICAS	
	Nadadores Edad: 13-15 (n.º 34)	Atletas Edad: 13-15 (n.º 39)	Nadadoras Edad: 14-15 (n.º 24)	Atletas Edad: 13-15 (n.º 34)
Altura	168,9 ± 7,0	168,1 ± 6,9	163,8 ± 5,5	163,2 ± 4,2
Peso	56,1 ± 7,2	55,0 ± 7,1	** 55,4 ± 5,4	51,4 ± 5,0
C. V.	* 3741 ± 532	3452 ± 575	** 3325 ± 473	2887 ± 409
W 170/kg.	17,2 ± 2,6	17,5 ± 2,8	13,3 ± 2,2	13,4 ± 2,1
VO ₂ máx.	2,89 ± 0,52	2,81 ± 0,49	** 2,43 ± 0,43	2,13 ± 0,30
VO ₂ máx/kg.	51,6 ± 7,2	51,7 ± 7,3	44,0 ± 7,7	43,7 ± 6,5
12 min. carrera	2913 ± 175	2853 ± 160	2408 ± 231	2304 ± 229

Significatividad: ** p > 0,01

* p > 0,05

CONCLUSIONES

1.º Cuatro años de entrenamiento de natación, de 7 a 12 horas semanales aparentemente mejora la capacidad de «endurance» de los jóvenes. Las diferencias son mayores entre las chicas entrenadas y no entrenadas que entre los chicos.

2.º Cundo se examina la capacidad general de «endurance» de nadadores jóvenes, recomendamos usar pruebas de pista o exámenes de laboratorio, ya que los «tests» de «endurance» en natación están altamente influenciados, en su resultado final, por las técnicas individuales de natación, siendo así una «endurance» específica.

3.º Por otra parte, el entrenamiento de natación, aparentemente aumenta la capacidad de «endurance» general, no sólo la «endurance» específica. Muy buenos resultados de nuestros jóvenes nadadores en el «Cooper - test» lo demuestran, ya que sus resultados fueron mejores que los conseguidos por los atletas.

RESUMEN

Los valores medios de W 170/kg. y VO_2 max. se determinaron en 95 nadadores jóvenes, de 15 años de edad, alumnos de las escuelas experimentales de deporte después de 4 años de entrenamiento como sigue: VO_2 max/kg. alcanzó 54,5 ml. en chicos y 48,7 ml. en las chicas, mientras que los valores de la W 170/kg. estaban en 18,45 kpm. para los chicos y respectivamente 14,15 kpm. para las chicas. Todos esos valores eran significativamente mayores que en el grupo control no-entrenado, en el cual los chicos alcanzaron 48,7 ml/kg. y las chicas 37,6 ml/kg. en el consumo máximo de oxígeno, y 16,71 kpm/kg. en los chicos y 11,30 kpm/kg. en las chicas respectivamente, para los valores de la W 170/kg.

Para la evaluación de la «endurance» general en nadadores jóvenes es aconsejable usar pruebas de laboratorio, o carreras de pista, porque todas las pruebas en el agua están altamente influenciadas por las técnicas de natación y son mejores como «test» de «endurance» específica. Por otra parte, el entrenamiento de natación mejora la «endurance» general (cardio-

respiratoria). Tal afirmación viene confirmada por los mejores resultados obtenidos por los nadadores en el «test» de 12 minutos de carrera, superiores a los obtenidos por los atletas.

BIBLIOGRAFÍA

ASTRAND, P. O. — "Human physical fitness with special reference to sex and age". *Physiol. Rev.*, 36, 307, 1956.

ASTRAND, P. O.; RHYMING, L. — "A normogram for calculation of aerobic capacity from pulse rate during submaximal work", *J. appl. Physiol.*, 7, 218, 1954.

ASTRAND, P. O., ENGSTROM, L., ERIKSON, B. O., KARLSBERG, P., NYLANDER, I., SALTIN, B., THOREN, C. — "Girl swimmers", *Acta ped. Scand.*, Suppl., 147, 1963.

DOOLITTLE, T. L., BIGBEE, R. — "The twelve-minute run-walk test of cardiorespiratory fitness of adolescent boys". *Res. Quart.*, 39, 4, 1968.

HAVLICEK, I., LANICEK, P., REHOR, E. — "Pedagogical evaluation of endurance in youth", *Acta facultatis educationis physicae Universitatis Comenianae* XVI, in print.

HOLLMANN, W. — *Höchst- und Dauerleistungsfähigkeit des Sportlers*, München, Barth 1963.

KOMADEL ET AL. — "Relationship of sports efficiency to laboratory tests in pupils of "Experimental sport schools" aged 11-15 years, in Czechoslovakia, *Brit. J. Sports med.*, 7, 1-2, 1973.

LANICEK, P., REHOR, E. — "The values of W 170 in young swimmers", *Teor. Praxe Tel. vych* 18, 1970.

MACEK, M., VAVRA, J., ZIKA, K. — "The comparison of the W 170 values during growth", *J. Sports med.*, 11, 69, 1971.

MAKSUD, M. G., COUTTS, D. K. — "Application of the Cooper twelve-minute run-walk test to young males". *Res. Quart.*, 42, 1, 1971.

MOCELLIN, R., LINDEMANN, M., RUTENFRANZ, J., SBRESNY, W. — "Determination of W 170 and maximal oxygen uptake in children by different methods", *Acta Ped. Scand.*, Suppl., 217, 1971.

OJA, P., PARTANEN, T., TERASLINNA, P. — "The validity of three indirect methods of measuring oxygen uptake and physical fitness". *J. Sports Med.*, 2, 67, 1970.

RUTENFRANZ, J., MOCELLIN, R. — "Untersuchungen über die körperliche Leistungsfähigkeit gesunder und kranker Heranwachsender", *I. Bezugsgrößen und Normwerte*, *Z. Kinderheilk.*, 103, 109, 1968.

SELIGER, V. et al. — "Physical Fitness of Czechoslovak children at 12 and 15 years of age". *International Biological Programme—results of investigations 1963-69. Acta universitatis Carolinae—gymnica*, 2, 1970.

THOREN, C., SELIGER, V., MACEK, M., VAVRA, J., RUTENFRANZ, J. — "The influence of training on physical fitness in healthy children and children with chronic diseases, Offprint from "Linneweh", *Current aspects of perinatology and physiology of children*". Springer Verlag, Berlin - Heidelberg, 1973.