

Desarrollo de la capacidad máxima de oxígeno en nadadores japoneses

DR. M. MIYASHITA.
Universidad de Nagoya (Japón).

Al nadar, el cuerpo sumergido en el agua pierde mucho más calor y más rápidamente que cuando está expuesto al aire. De otra parte, la natación de competición es uno de los ejercicios más enérgicos y que hace trabajar la totalidad del organismo. Se puede decir, por lo tanto, que la natación altera en gran manera el metabolismo de base.

Hasta ahora, diversos investigadores hicieron unos estudios sobre la cantidad de oxígeno consumido al practicar natación en velocidad. Estos estudios demuestran que la práctica de la natación rápida aumenta en más del doble la necesidad de oxígeno. Si se considera pues el alto nivel de la natación competitiva en estos últimos años, el nadador tendría que poder acumular con facilidad el oxígeno que luego necesitará, o sea, hacer una reserva del mismo.

ASTRAND y sus colaboradores (1963) demostraron ya, que los mejores resultados alcanzados en natación estaban en correlación con una máxima reserva de oxígeno.

Se hizo este estudio para medir esta cantidad máxima de oxígeno en nadadores japoneses de 12 a 26 años.

PROCEDIMIENTO

El «tapis-roulant» a 8.6 % grados se empleó para estos experimentos. Cada minuto, se aumentaba la velocidad del mismo en 10 m/min. La velocidad del «tapis-roulant» se mantenía a 180 m/min. para los hombres y a 140 m/min. para las mujeres durante los dos primeros minutos. Entonces, pasados estos dos minutos, como hemos dicho anteriormente, se aumentaba la velocidad inicial hasta que el sujeto llegaba al agotamiento (fig. 1). El gas espirado durante apro-

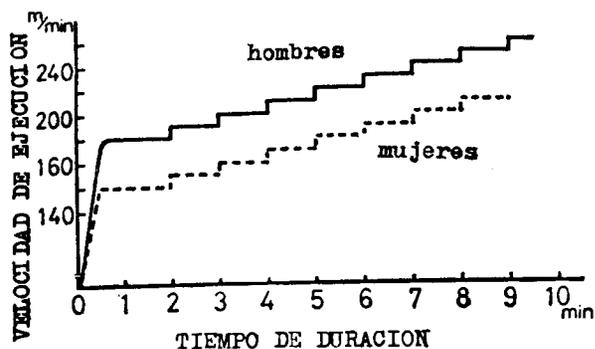


Fig. 1 — La velocidad del «tapis-roulant» se aumenta en 10 m./min. cada minuto, después de los dos primeros y hasta llegar al agotamiento.

ximadamente un minuto antes del agotamiento, fue recogido en un aparato especial «Douglas bag» (dimensión del diámetro interior de los tubos: 30 mm.) y en un analizador de gases «Beckman» se procedió a su análisis.

El equipo comprendía 26 hombres y 20 mujeres, todos nadadores excelentes, e incluso unos seleccionados en los Juegos Olímpicos de México y, por otra parte 34 hombres y 32 mujeres, buenos nadadores. La experiencia fue llevada desde septiembre de 1967 hasta julio de 1970.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

El tiempo máximo de trabajo en los nadadores masculinos varió de 5 a 9 minutos y el de las mujeres de 3 a 6 minutos. Durante 30 segundos, antes del agotamiento, el corazón de

todos los nadadores latía de 180 a 200 pulsaciones por minuto. Por dicho motivo, se puede decir que el «test» del «tapis-roulant», empleado en este estudio, ha sido suficiente para provocar un estímulo máximo de las funciones cardio-respiratorias.

Tabla 1: En este cuadro se ha establecido una especie de promedio en cuanto a altura, peso, ventilación pulmonar y capacidad máxima de oxígeno de los mejores nadadores. La capacidad máxima de oxígeno de estos excelentes nadadores masculinos era de 4.41 l/min. (máx. 4.91 y min. 3.68). La de las mujeres era de 2.87 l/min. (máx. 3.45 y min. 2.60).

		Talla	Peso	Ve. max.	Vo ₂ max.	Vo ₂ max./W
		cm	kg	l/min	l/min	l/kg min
hombres n = 26	M.	171.3	71.1	129.4	4.41	62.3
	S.D.	4.36	4.57	12.04	0.34	5.88
mujeres n = 20	M.	162.7	57.5	76.8	2.87	49.6
	S.D.	4.43	4.36	19.22	0.23	4.37

Tabla 1.— Valor medio del consumo máximo de oxígeno en nadadores excelentes.

Hasta ahora, diferentes investigadores de diversas partes del mundo han establecido los valores de capacidades de oxígeno de los nadadores empleando varias clases de ergómetros tales

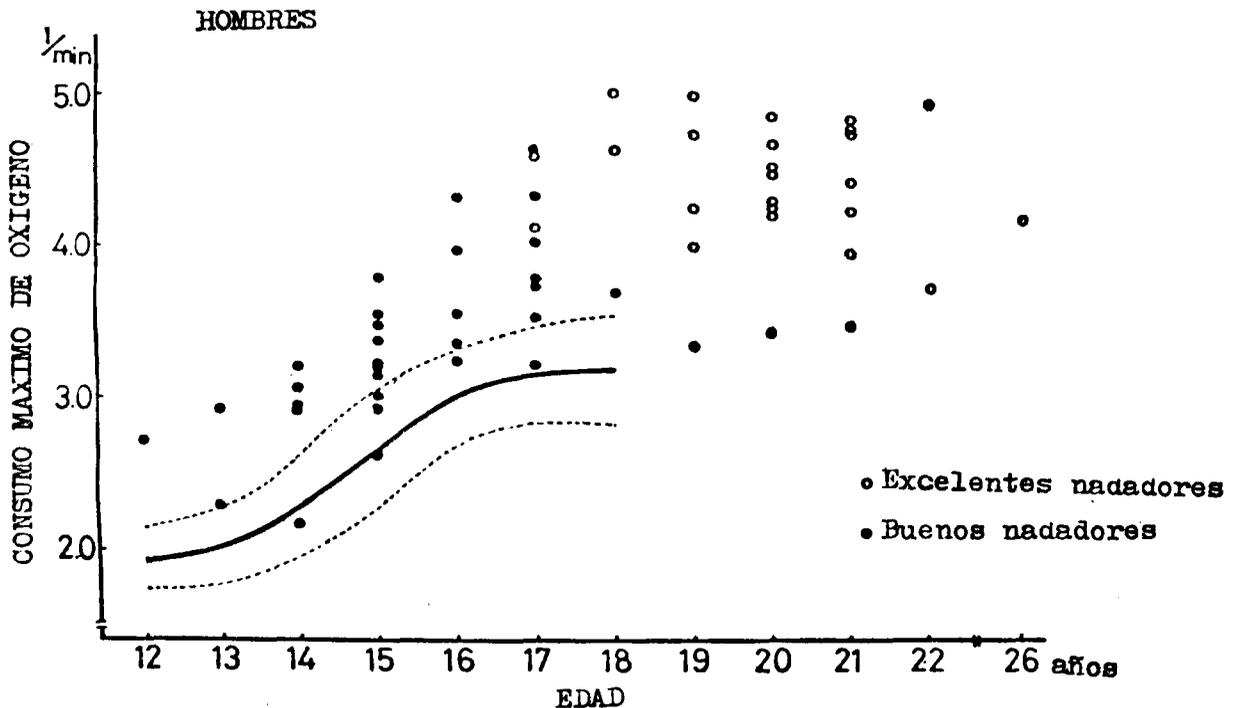


Fig. 2.— Progresión del consumo máximo de oxígeno en nadadores excelentes y buenos.

como el nadar libre, nadar con resistencia, bicicleta y «tapis-roulant», aunque no haya sido siempre con el fin de medir esta capacidad máxima. Aquí los valores de ROWELL y SALTIN aparecen anotados en la tabla 2. La capacidad máxima de oxígeno de excelentes nadadores (hombres y mujeres) japoneses era aproximadamente de un 10 % menor que la de los nadadores americanos y suecos.

	relator	nación	no.	CONSUMO OXIGENO medio	S.D.
hombres	Rowell et al.	U.S.A	4	4.80	0.28
	Saltin et al.	Sweden	6	5.00	—
	Miyashita	Japan	26	4.41	0.34
mujeres	Saltin et al.	Sweden	5	3.20	—
	Miyashita	Japan	20	2.67	0.23

Tabla 2.— Relación del consumo máximo de oxígeno entre nadadores japoneses y extranjeros.

SALTIN y ASTRAND (1967) hicieron un estudio sobre la capacidad máxima de oxígeno de atletas pertenecientes a unos equipos nacionales suecos. En este estudio, la capacidad máxima de oxígeno de los nadadores fue de 5 l/min. para los hombres y de 3.2 l/min. para las mujeres, mientras que la capacidad de los demás, no entrenados era de 3.1 l/min. para los hombres y de 2.2 l/min. para las mujeres. Según MATSUI y sus colaboradores (1970), la

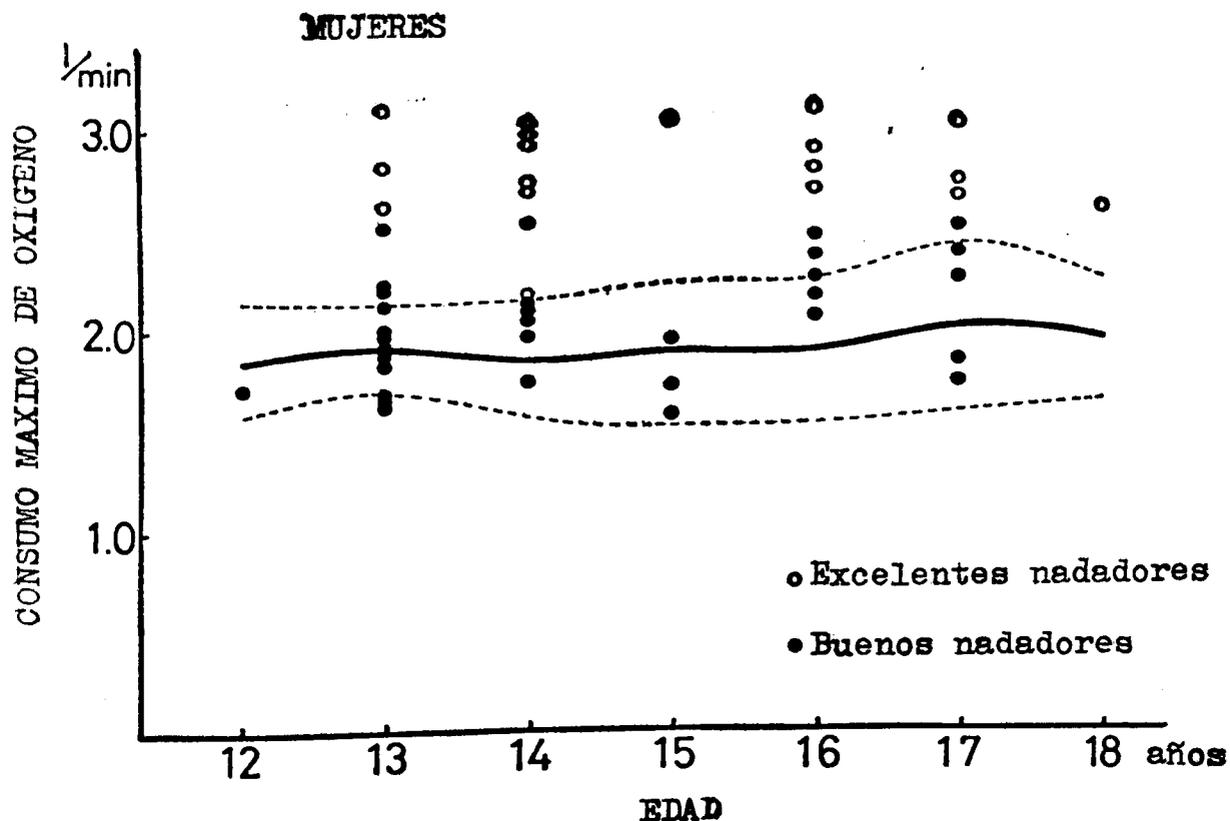


Fig. 3. — Progresión del consumo máximo de oxígeno en nadadores excelentes y buenos.

capacidad máxima de oxígeno para jóvenes japoneses (hombres) de 18 años era de 3.14 l/min. y la de las mujeres de 16 años de edad de 1.89 l/min. El valor promedio en excelentes nadadores era aproximadamente un 40 % (hombres) ó 50 % (mujeres) más que el de los no atletas. Teniendo en cuenta los pesos de cada uno, al establecer una comparación entre excelentes nadadores y no atletas, se notó que el valor promedio de los nadadores era aproximadamente de un 15 % (hombres) ó 40 % (mujeres) más elevado que el de los que no eran atletas.

En las figuras 2 y 3 se muestra la capacidad máxima de oxígeno de excelentes y de buenos nadadores en relación con sus edades. Hay una diferencia definida entre los nadadores, hombres y mujeres con tendencia creciente de la capacidad máxima de oxígeno. Se ha reconocido que en general la capacidad máxima de oxígeno del hombre aumenta proporcionalmente con su edad, de los 12 años hasta los 18, mien-

tras en la mujer esta capacidad es constante y no sufre aumento durante este mismo período de años, de 12 a 18. Por lo tanto, se puede decir que el desarrollo de las funciones cardio-respiratorias de los nadadores marca la misma tendencia, que la que se observó en los no atletas. Pero, la capacidad máxima de oxígeno de los nadadores es de 20 a 40 % más elevada que la de los no atletas, sin tener en cuenta la edad.

En natación, el récord es el índice directo de la capacidad y de la habilidad en dicho deporte. Por tanto, con el fin de conocer el desarrollo de esta habilidad, el autor hizo un cálculo tomando un promedio de récords de nadadores japoneses en relación a la edad.

Los elegidos fueron los seis que habían conseguido mejores récords en 100 m. y 400 m. libres de la National University, High School, Junior High School y Elementary School, en los Campeonatos de 1968. Los resultados están indicados en la figura 4. En el caso de nadado-

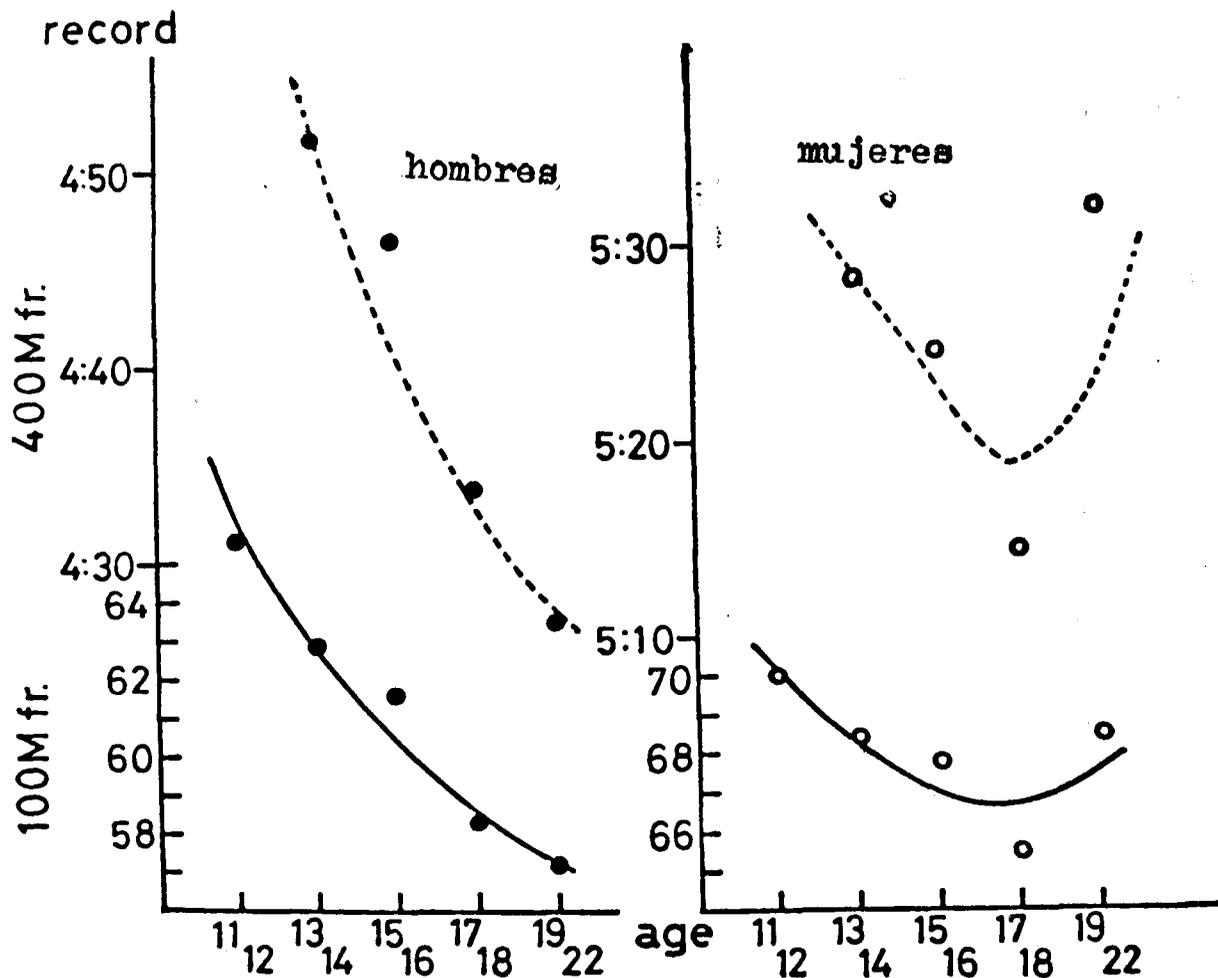


Fig. 4.— Resultados de los seis mejores en 100 y 400 metros libres en relación con la edad.

res masculinos, los récords de 100 y 400 metros han ido progresivamente mejorando con la edad. En cambio, el mejor récord, en el caso de nadadoras, figura entre los 17 y 18 años. Se comprobó también que durante los recientes Juegos Olímpicos, las medallas de oro fueron conseguidas por unos chicos de 20 años y unas chicas de 17 años.

Haciendo un estudio de todos estos récords establecidos, el autor hace un resumen de dichos resultados como sigue: Con el fin de llegar a un éxito seguro en el campo competitivo en natación, los nadadores (hombres) han de mejorar su capacidad de acumular oxígeno más que las personas normales, aunque sean jóvenes, y sobre todo, no han de dejar de practicar la natación y el entrenamiento hasta la edad de 19 ó 20 años, edad en la cual la capacidad de oxígeno llega a su nivel máximo.

Por otra parte, en cuanto a las nadadoras, como ellas tienen mejor capacidad de acumular

oxígeno, pueden establecer su mejor récord entre los 15 y los 17 años, porque después de los 13 años no hay un aumento notable de las exigencias de oxígeno.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) ASTRAND, P. O. et al. (1963). — Acta. «Paediatrica Sup.», 147.
- 2) FAULKNER, J. A. (1966). — «Res. Quart.», 37, 41-54.
- 3) KARPOVICH, P. V. and MILLMAN, N. (1944). — «Am. J. Physiol.», 142, 140-144.
- 4) LILJESTRAND, G. and STENSTROM, N. (1919). — «Scand. Arch f. Physiologie», 39, 1-63.
- 5) MAGEL, J. R. y FAULKNER, J. A. (1967). — «J. Appl. Physiol.», 22, 929-938.
- 6) MATSUI, H. et al. (1970). — «J. Sport Medicine & Physical Fitness» (no publicado).
- 7) ROWELL, L. B. et al. (1964). — «J. Appl. Physiol.», 19, 919-927.
- 8) SALTIN, S. y ASTRAND, P. O. (1967). — «J. Appl. Physiol.», 23, 353-358.
- 9) VAN HUSS, W. D. y CURETON, T. K. (1955). — «Res. Quart.», 26, 205-221.