

Ứng dụng các chỉ số y sinh trong đánh giá trình độ tập luyện của vận động viên cấp cao môn Bơi lội

TÓM TẮT:

Nghiên cứu ứng dụng các chỉ số y sinh trong đánh giá trình độ tập luyện của vận động viên (VĐV) bơi lội cấp cao một cách khoa học và khách quan. Đây là những dữ liệu quan trọng để đánh giá trình độ VĐV, là cơ sở để điều chỉnh chương trình huấn luyện nhằm đáp ứng với các mục đích và kế hoạch huấn luyện đề ra, từng bước đưa khoa học công nghệ vào trong quá trình huấn luyện nhằm nâng cao thành tích thể thao.

Từ khóa: Vận động viên bơi lội, chỉ số sinh lý, chỉ số huyết học, trình độ luyện tập, khả năng ưa khí, khả năng yếm khí.

ABSTRACT:

Applied research on biomedical indicators to assess the training level of the elite Swimming athletes scientifically and objectively. These factors were the important data-bases to assess the athletes's level, and then to adjust the training programmes in order to fit with the training level and aims, to bring the technology and science into training progresses step by step, to enhance the sports performances.

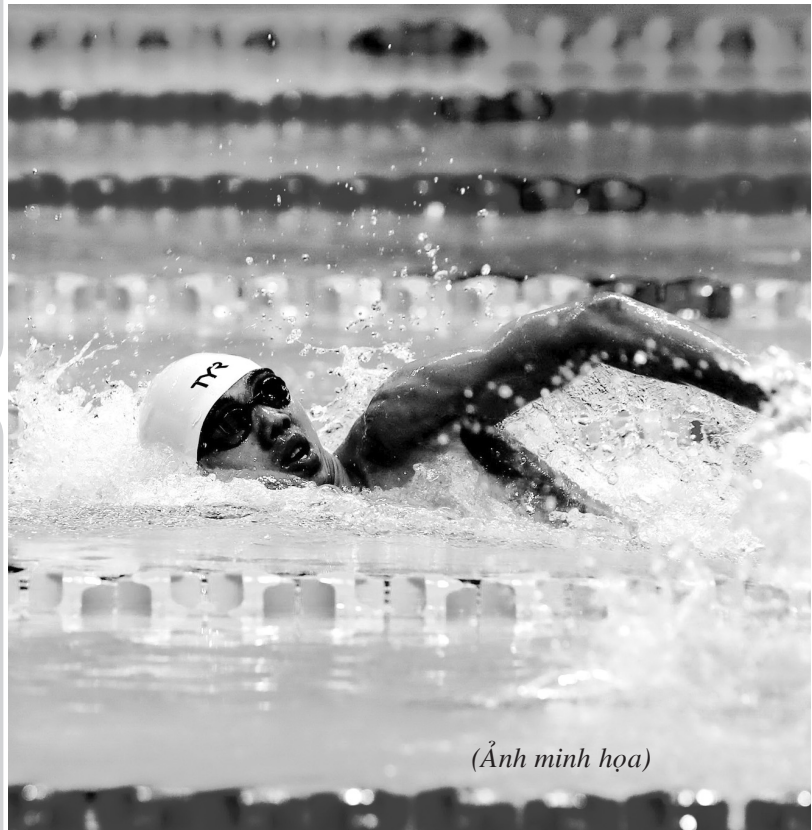
Keywords: Swimming athlete, physiological indicators, hematological indicators, training level, aerobic capacity, anaerobic capacity.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bản chất khoa học của các giải pháp y sinh học trong quá trình huấn luyện vận động viên cấp cao là ứng dụng các phương pháp y sinh học vào chăm sóc sức khỏe vận động viên và đánh giá thực trạng về trình độ tập luyện VĐV. Trong đó, đánh giá trình độ tập luyện VĐV là một trong những giải pháp quan trọng trong quá trình huấn luyện. Trên cơ sở kết quả đánh giá trình độ tập luyện VĐV sẽ giúp cho huấn luyện viên điều chỉnh được lượng vận động phù hợp nhằm nâng cao hơn nữa năng lực vận động và thi đấu.

Trình độ tập luyện là tổng hoà những biến đổi thích nghi của nhiều yếu tố y sinh, sự phạm và tâm lý, diễn ra bên trong cơ thể VĐV dưới ảnh hưởng của lượng vận động hợp lý, thông qua quá trình tập luyện và huấn

PGS.TS Đặng Thị Hồng Nhung ■



(Ảnh minh họa)

luyện lâu dài được thể hiện ra bên ngoài bằng năng lực vận động và thành tích thi đấu thể thao.

Việc đánh giá trình độ tập luyện theo góc độ y sinh trước tiên cần phải có một hệ thống chỉ tiêu làm cơ sở đánh giá mức độ biến đổi thích nghi của các cơ quan trong cơ thể với lượng vận động cao.

Từ lâu các nhà khoa học trên thế giới đã nghiên cứu xây dựng các chỉ tiêu y sinh trong đánh giá trình độ tập luyện. Năm 1975 Fredric Celsing và Bjorn Ekbloom đã lấy huyết sắc tố (hemoglobin) làm chỉ tiêu đánh giá trình độ tập luyện. Dương Khuê Sinh và cộng sự (1991) đã ứng dụng phương pháp xét nghiệm ure huyết vào buổi sáng. Desspiris và đồng sự đã nghiên cứu sự biến đổi cortisol và testosterone trong máu để đánh giá trình độ tập luyện.

Trên cơ sở hệ thống và lựa chọn các chỉ tiêu y sinh trong đánh giá trình độ tập luyện của vận động viên cấp cao môn Bơi lội chúng tôi sẽ tiến hành nghiên cứu: Ứng dụng các chỉ số y sinh trong đánh giá trình độ tập luyện của VĐV cấp cao môn Bơi lội.

Quá trình nghiên cứu đề tài sử dụng các phương pháp sau: phân tích và tổng hợp tài liệu, phỏng vấn, kiểm tra y sinh và toán thống kê

2. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

2.1. Xác định các chỉ số y sinh học trong đánh giá trình độ tập luyện của VĐV cấp cao môn Bơi lội

Qua phân tích, tổng hợp các tài liệu liên quan, qua thực tiễn huấn luyện VĐV cấp cao môn Bơi lội, đặc biệt căn cứ vào điều kiện thực trạng cơ sở vật chất và đặc trưng của môn Bơi lội, chúng tôi tiến hành lựa chọn các chỉ số y sinh học ứng dụng trong việc đánh giá trình độ tập luyện của VĐV cấp cao Bơi lội đó là:

+ Nhóm chỉ tiêu về chức năng đáp ứng sinh lý của các cơ quan trong cơ thể đối với lượng vận động tối đa trong đánh giá trình độ tập luyện;

+ Các chỉ số huyết học (hồng cầu, bạch cầu, tiểu cầu, hematocrit, hemaglobin, thể tích trung bình hồng cầu). Kiểm tra các chỉ số trong giới hạn bình thường và thiếu máu thể thao bổ sung cho đánh giá trình độ tập luyện.

+ Các chỉ số năng lực yếm khí: Công suất yếm khí tối đa tương đối, công suất yếm khí tổng hợp tương đối, chỉ số suy giảm yếm khí. Nhằm hỗ trợ và đánh giá khả năng yếm khí của cơ thể.

+ Các chỉ số sinh hóa nội môi: Axit lactic trước vận động (mmol/L); Axit lactic sau vận động (mmol/L). Đây là chỉ số đánh giá khả năng hồi phục sau một lượng vận động của VĐV là một trong những chỉ số quan trọng đánh giá lượng vận động buổi tập và trình độ tập luyện của VĐV.

Căn cứ vào cơ sở lý luận và thực tiễn, chúng tôi ứng dụng các chỉ số trên vào đánh giá trình độ tập luyện của VĐV cấp cao môn Bơi lội.

2.2. Ứng dụng các chỉ số y sinh học trong đánh giá trình độ tập luyện của VĐV cấp cao môn Bơi lội

Dựa trên cơ sở các lựa chọn các chỉ số y sinh học trong đánh giá trình độ tập luyện của các công trình nghiên cứu trước đó, đồng thời căn cứ vào thực tiễn cơ sở vật chất và độ tin cậy mang tính đại diện của các chỉ số đã được kiểm chứng qua thực tiễn, chúng tôi tiến hành kiểm tra các chỉ số trên các VĐV ở thời điểm các khách thể đang được huấn luyện chuyên sâu về thể lực để chuẩn bị tham gia vào các giải thi đấu sắp diễn ra sau giai đoạn huấn luyện tăng cường thể lực trước thi đấu. Kết quả được trình bày tại bảng 1.

Qua bảng 1 cho thấy: Chỉ số thông khí phổi (VE-Ventilation Expiration): Là chỉ số quan trọng nhất để đánh giá chức năng của bộ máy hô hấp, đó là chức năng vận chuyển khí oxy (O_2) từ không khí theo đường mũi, miệng, khí phế quản vào phế nang. Ngược lại, vận chuyển thán khí (CO_2) từ phế nang ra ngoài. Trong vận động nhu cầu O_2 tăng nên bộ máy hô hấp cũng phải tăng cường hoạt động. Chỉ số này cho biết lượng khí hít vào và thở ra trong một phút. Đơn vị tính là lít/phút (L/ph). VĐV có VE cao nhất trong nhóm nghiên cứu ở nam là 138,6L/ph, thấp nhất là 115,3L/ph và ở nữ cao nhất là 126L/ph và thấp nhất là 97,3L/ph. Dựa vào kết quả này, chọn VE là một trong những chỉ tiêu để phân loại được chức năng vận chuyển oxy của hệ hô hấp trong phân loại trình độ tập luyện của VĐV.

Thương số hô hấp (RER-respiration exercise rate): Khi thương số hô hấp ≥ 1 thì năng lượng cung cấp cho cơ thể có sự tham gia mạnh mẽ từ con đường yếm khí. Kết quả trên bảng 1 cho thấy: Ở thời điểm xuất hiện ngưỡng yếm khí có VĐV có giá trị là chỉ số RER < 1 , VĐV khác có chỉ số RER = 1. VĐV có chỉ số RER > 1 ($VCO_2/VO_2 > 1$) chứng tỏ nồng độ CO_2 tăng cao hơn so

Bảng 1. Kết quả kiểm tra các chỉ số sinh lý của VĐV cấp cao môn Bơi lội (n = 28)

Chỉ số	VE			RER			VO2/HR			VO ₂ LT/max	VO2def	VO2debt
	Nghỉ	t@LT	max	Nghỉ	t@LT	max	Nghỉ	t@LT	max			
	L/ph	L/ph	L/ph				l/ph	l/ph	l/ph	%	ml	ml
Nữ (n = 19)												
Max	22.1	79.0	126.0	0.9	1.0	1.2	7.3	15.6	22.8	79.6	28.8	5.1
Min	15.0	59.8	97.3	0.6	0.8	1.0	5.4	10.5	18.5	56.8	16.8	3.4
X	18.3	69.3	112.4	0.8	0.9	1.1	6.1	12.5	20.6	69.1	23.2	4.5
δ	2.0	4.8	8.4	0.1	0.1	0.1	0.5	1.9	1.0	6.5	4.2	0.5
Nam (n - 9)												
Max	30.7	108.1	138.6	1.1	1.1	1.4	7.3	15.6	22.8	96.6	30.5	7.2
Min	16.2	66.5	115.3	0.7	0.9	1.1	5.4	10.5	18.5	64.9	22.4	4.0
X	23.6	87.7	129.9	0.9	1.0	1.2	6.2	12.3	20.4	82.4	26.1	5.6
δ	5.6	14.4	6.7	0.1	0.1	0.1	0.6	1.7	1.4	8.8	2.7	1.2

với người có $RER = 1$. Điều này xác định khả năng chịu đựng nồng độ a.lactic trong máu ở VĐV có $RER > 1$ tốt hơn, dấu hiệu mệt mỏi sẽ xuất hiện muộn hơn so với người có $RER = 1$.

Chỉ số VO_2/HR dùng để xác định thể tích oxy được tim bơm vào động mạch sau mỗi lần tâm thu (tim co bóp). Đây là chỉ số không chỉ để đánh giá chức năng vận chuyển oxy từ tim tới tế bào của tim mạch mà còn đánh giá chức năng vận chuyển oxy từ không khí vào phổi của hệ hô hấp. Cùng với khả năng bơm máu vào động mạch của tim thì quá trình trao đổi oxy ở phổi tăng theo, dẫn tới chỉ số oxy - mạch tăng. Giá trị VO_2/HR_{max} càng cao thì chức năng vận chuyển oxy của hệ hô hấp và tim mạch tốt. Dựa vào kết quả này chúng tôi lựa chọn chỉ số oxy/mạch đập làm một trong những chỉ tiêu đánh giá trình độ tập luyện.

Chỉ số thể tích oxy tiêu thụ ở thời điểm xuất hiện ngưỡng yếm khí $/VO_{2max}$ (VO_{2LT}/max) là chỉ số thể tích oxy tiêu thụ ở thời điểm xuất hiện ngưỡng yếm khí $/VO_{2max}$. Giá trị của chỉ số này càng cao thì thời gian vận động trong miền chuyển hoá ưa khí kéo dài, năng lực ưa khí càng tốt. Ở người bình thường giá trị $VO_{2LT}/max < 60\%$. Kết quả thể hiện trên bảng 1 cho thấy VO_{2LT}/max đều lớn hơn 60% (trung bình 82.4% ở nam và 69,1% ở nữ). Điều này khẳng định khả năng vận động trong miền chuyển hoá ưa khí ở VĐV tốt hơn người bình thường. Dựa vào sự khác nhau này chúng tôi có thể phân loại được khả năng vận động trong miền chuyển hoá ưa khí của mỗi VĐV.

Chỉ số thể tích oxy thiếu (VO_{2def}) nhằm xác định quá trình trao đổi chất yếm khí tăng cường để bổ sung năng lượng bị thiếu trong điều kiện năng lượng từ nguồn ưa khí không kịp cung cấp cho cơ thể hoạt động. Giá trị VO_{2def} càng cao chứng tỏ năng lượng từ nguồn ưa khí càng thấp nên phải bổ sung năng lượng từ nguồn yếm khí. Kết quả thể hiện tại bảng 1 cho thấy giá trị chỉ số VO_{2def} của mỗi VĐV có khác nhau. Dựa vào sự khác nhau này chúng tôi có thể phân loại được khả năng vận động trong miền chuyển hoá ưa khí. VĐV nào có chỉ số thấp nhất thì khả năng vận động trong miền chuyển hoá ưa khí được xếp loại tốt nhất và ngược lại.

Chỉ số thể tích nợ oxy (VO_{2debt}) nhằm xác định nhu cầu về thể tích oxy cần phải bù trong giai đoạn hồi phục. Giá trị VO_{2debt} càng thấp thì nhu cầu về thể tích oxy

cần phải bù ít, khả năng hồi phục sẽ nhanh hơn. Vì vậy, giá trị chỉ số VO_{2debt} đối với VĐV càng thấp thì càng tốt. Kết quả thể hiện trên bảng 1 cho thấy giá trị chỉ số VO_{2debt} của mỗi VĐV có khác nhau. Dựa vào sự khác nhau này chúng tôi có thể phân loại được khả năng hồi phục. VĐV nào có chỉ số thấp nhất thì khả năng hồi phục tốt và ngược lại.

Qua bảng 2 cho thấy: chỉ số công suất yếm khí tối đa tương đối RPP (Relative Peak Power), đơn vị tính là W/kg, Giá trị này đánh giá khả năng cung cấp năng lượng nhanh của hệ phosphate ATP và CP dự trữ trong cơ (intramuscular high energy phosphates ATP and PC). Kết quả trung bình của các khách thể nghiên cứu là $10,3 \pm 1,2$ W/kg đối với nam và ở nữ là $8,7 \pm 0,3$ W/kg. Đối chiếu với bảng phân loại năng lực yếm khí phi lactate của Maud, P.J. và Schultz B.B thì năng lực yếm khí của VĐV xếp vào loại khá.

Chỉ số RAC có thể đánh giá được năng lực cung cấp năng lượng yếm khí cho cơ thể vận động của VĐV trong nhóm nghiên cứu ai tốt hơn.

Chỉ số AF (Anerobic Fatigue nhằm đánh giá khả năng duy trì nguồn năng lượng yếm khí cung cấp cho cơ thể vận động viên. Tính theo đơn vị % suy giảm. Giá trị này càng nhỏ thì khả năng duy trì năng lượng yếm khí càng tốt. Đây là chỉ số quan trọng để đánh giá sức bền yếm khí. Sức bền tốt cũng là một tiêu chí đánh giá trình độ tập luyện. Kết quả thể hiện trên bảng 2 cho thấy giá trị trung bình của chỉ số suy giảm năng lượng yếm khí ở nhóm nghiên cứu nằm trong dải từ $37,4 \pm 15,9\%$ ở nam đến $43,9 \pm 9,1\%$ ở nữ. Như vậy, mức độ suy giảm năng lượng yếm khí có sự chênh lệch giữa các VĐV. Kết quả cũng cho thấy sức bền yếm khí của VĐV nam tốt hơn VĐV nữ.

Kết quả tại bảng 3 cho thấy số lượng hồng cầu RBC (Red Blood Cell) của các VĐV trong nhóm nghiên cứu nằm trong dải từ $5,3 \pm 0,6$ triệu (ở nam) đến $4,9 \pm 0,8$ triệu (ở nữ). Nhìn chung số lượng hồng cầu của VĐV cao hơn người bình thường (3 đến 5 triệu ở người trưởng thành).

Số lượng bạch cầu WBC (white Blood Cell) của các VĐV trong nhóm nghiên cứu đều nằm trong giới hạn bình thường.

HGB hay Hb (Hemoglobin): Nồng độ hemoglobin trong máu (đơn vị tính bằng g/l hay g/dl) là chỉ số không thể thiếu trong quá trình kiểm tra đánh giá hiệu quả của

Bảng 2. Kết quả kiểm tra các chỉ số năng lực yếm khí của VĐV cấp cao môn Bơi lội ($n = 28$)

Chỉ số	RPP (w/kg)	RAC (w/kg)	AF (%)
	$X \pm \delta$	$X \pm \delta$	$X \pm \delta$
Nam ($n = 9$)	$10,3 \pm 1,2$	$8,0 \pm 0,7$	$37,4 \pm 15,9$
Nữ ($n = 19$)	$8,7 \pm 0,3$	$7,0 \pm 0,8$	$43,9 \pm 9,1$

Bảng 3. Kết quả kiểm tra các chỉ số huyết học của VĐV cấp cao môn Bơi lội (n = 28)

Chỉ số	RBC ($10^{12}/l$)	WBC ($10^9/l$)	PLT ($10^9/l$)	HGB (G/dL)	MCV (85-95fL)
	$X \pm \delta$	$X \pm \delta$	$X \pm \delta$	$X \pm \delta$	$X \pm \delta$
Nam (n = 9)	$5,3 \pm 0,6$	$6,2 \pm 0,5$	$272,2 \pm 43,3$	$14,9 \pm 1,9$	$87,9 \pm 4,0$
Nữ (n = 19)	$4,9 \pm 0,8$	$5,9 \pm 0,8$	$255,4 \pm 14,7$	$14,5 \pm 2,3$	$87,4 \pm 4,9$

Bảng 4. Kết quả kiểm tra chỉ số Axit lactic (n = 28)

Chỉ số	Ban đầu	Lần 1	Lần 2		Lần 3			Lần 4				
		1"	1"	3"	1"	3"	5"	1"	3"	5"	8"	10"
X	1.77	4.47	7.00	6.31	7.70	7.57	6.74	7.97	8.77	8.11	8.07	7.70
Max	3.10	7.40	13.40	10.90	13.40	12.00	10.70	11.90	13.70	13.80	12.30	13.40
Min	1.30	2.20	2.10	1.80	2.20	2.60	2.70	3.80	3.70	3.50	3.60	3.40
δ	0.61	1.80	4.05	3.77	4.04	3.72	3.08	3.71	4.08	3.91	3.62	3.40

công tác huấn luyện. Nếu Hb giảm so với kết quả kiểm tra ban đầu nhất thiết phải điều chỉnh lại lượng vận động, phải tìm được nguyên nhân gây giảm sút về hàm lượng Hb trong máu, trong đó cần chú ý đến chế độ dinh dưỡng hợp lý, các thực phẩm thuốc và các hoạt chất sinh học,...cho tới khi Hb trở lại với giá trị ban đầu mới tiếp tục nâng lượng vận động.

Đối chiếu với kết quả trên bảng 3 thấy nồng độ Hemoglobin của các VĐV trong nhóm nghiên cứu đều nằm trong giới hạn bình thường và tương đương giữa nam và nữ, nằm trong dải từ $14,9 \pm 1,9$ g/dL (đối với nam) và $14,5 \pm 2,3$ g/dL (đối với nữ).

Nồng độ Axit Lactic trong máu rất khác biệt giữa người bình thường với VĐV, giữa các VĐV trong cùng một môn cũng rất khác nhau vì trình độ tập luyện khác nhau. Vì vậy, dùng chỉ số Axit Lactic trong máu là một chỉ số quan trọng trong theo dõi đánh giá lượng vận động, phương pháp huấn luyện nhằm đánh giá khả năng chịu đựng lượng vận động và hồi phục của VĐV, bên cạnh đó cũng là phương tiện để đánh giá trình độ tập luyện của VĐV. VĐV có trình độ tập luyện cao thì khả năng tận dụng năng lượng từ nguồn dự trữ và nguồn ưa khí, giúp cho việc cung cấp năng lượng từ nguồn đường phân yếm khí tiết kiệm hơn. Tốc độ sinh axit lactic diễn ra chậm hơn, hàm lượng axit lactic trong máu thấp hơn. Do đó, hàm lượng axit lactic là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá trình độ tập luyện VĐV. Đối chiếu với kết quả

trên bảng 4 cho thấy nồng độ axit lactic trong máu sau mỗi một lượng vận động đều cao hơn so với trước khi vận động. Có VĐV lên tới 13,6mmol/L gấp >10 lần so với ban đầu.

3. KẾT LUẬN

Kết quả ứng dụng các chỉ số y sinh trong đánh giá trình độ tập luyện của VĐV cấp cao môn Bơi lội có nhận xét sau:

- Các chỉ tiêu đánh giá khả năng thích ứng sinh lý của các cơ quan trong cơ thể ở VĐV bơi lội đều ở mức cao. Đặc biệt là các chỉ số thông khí phổi phút VE ở nữ là $112,4 \pm 8,4$ L/ph và ở nam là $115,3 \pm 6,7$ L/ph; thể tích oxy tiêu thụ ở thời điểm xuất hiện ngưỡng yếm khí $/VO_{2max}$, VO_{2LT}/max ở nữ là $69,1 \pm 6,5\%$ và ở nam là $82,4 \pm 8,8\%$. Đây là các chỉ số có thể sử dụng để đánh giá năng lực ưa khí và khả năng chịu đựng vận động trong đánh giá trình độ tập luyện của VĐV.

- Các chỉ tiêu yếm khí của VĐV đều ở mức khá.
- Các chỉ tiêu tế bào máu, đặc biệt là các chỉ tiêu về số lượng hồng cầu và huyết sắc tố đều cao hơn so với người bình thường.

- Các chỉ số về Axitlactic ngay sau mỗi lượng vận động của buổi tập tăng so với trước buổi tập. Điều này chứng tỏ vận động viên vẫn đáp ứng được lượng vận động của buổi tập.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Brian Mackenzie (2005), *101 Performance Evaluation Tests*, Jonathan Pye.
2. Tudor O. Bompas and Michael C. Carrera (2005), *Periodization Training for Sports*, Human Kinetics.
3. Robert Swinberg, Daniel Gould (1992), *Foundations of Sport and Exercise*, Human Kinetics Publisher, Inc.

Nguồn bài báo: Kết quả nghiên cứu nhiệm vụ KHCN thường xuyên theo chức năng năm 2019: “Ứng dụng giải pháp khoa học về y học trong quá trình tập huấn của các đội tuyển quốc gia môn thể thao Olympic trọng điểm” của Viện Khoa học TDTT, đã nghiệm thu.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 12/12/2019; ngày phản biện đánh giá: 24/1/2020; ngày chấp nhận đăng: 26/2/2020)