

FRECUENCIA CARDIACA Y GLUCEMIA

EN LA COMPETICIÓN DE VELA

Picazos Cardo, Jaime

E_mail: jpicazos@pie.xtec.es

Barbany i Cairó, Joan Ramon

Dpto. de Ciencias Biomédicas del I.N.E.F.C. de Barcelona

RESUMEN

El presente estudio muestra el seguimiento de regatistas en competición de vela y ofrece los resultados obtenidos al registrar la frecuencia cardíaca y el nivel de glucosa en sangre durante el transcurso de regatas oficiales.

Muchas son las variables que entran en juego durante la competición como las diferentes condiciones climáticas y ambientales, el reglaje e idoneidad del material empleado, la utilización de estrategias, la técnica de las maniobras, la táctica empleada, etc...

Todos estos aspectos pueden modificar el nivel de esfuerzo del regatista. La frecuencia cardíaca nos permite estimar de forma aproximada el grado de solicitud cardíaca y las modificaciones de la glucemia valoran el desgaste energético.

Los resultados de este trabajo, realizado en el transcurso de regatas de competición oficial en categoría Láser, nos permiten afirmar que en el curso de la regata, la frecuencia cardíaca varía según distintos parámetros: físicos, ambientales y motivacionales, que enmascaran su valor indicativo. Por su parte, la disminución objetivada de la glucemia, evidencia el considerable desgaste energético y la necesidad de proceder a una buena reposición de glucosa entre regata y regata.

PALABRAS CLAVE

Vela ligera, regatas, frecuencia cardiaca, glucemia.

1 INTRODUCCIÓN

La vela ligera es un deporte que tiene mucha tradición en nuestro país y que además ha alcanzado grandes éxitos en el ámbito de competiciones internacionales. Es un deporte que ofrece múltiples perspectivas de análisis de cara al rendimiento de los regatistas. El objetivo del presente estudio es el de contribuir por un lado al conocimiento del grado de condición física y de desgaste energético propio de este deporte y por otro al establecimiento de pautas de reposición hídrica y de sustratos energéticos en el curso de las regatas.

Los parámetros fisiológicos que hemos utilizado para registrar el rendimiento son la frecuencia cardíaca y el nivel de glucosa en sangre.

La frecuencia cardíaca nos permite comprobar la intensidad de trabajo, mientras que la glucemia nos permite valorar la eficacia de las estrategias alimenticias empleadas y la utilidad, o no, de las raciones de avituallamiento entre regata y regata.

Para mostrar de la forma más real posible el comportamiento durante la regata de los deportistas, los registros se llevaron a cabo dentro de torneos incluidos en la temporada oficial de vela de 1997.

Este trabajo se enmarca dentro de un estudio más amplio en el cual se investigan aspectos fisiológicos y ergogénicos dentro del deporte de la vela, que se efectúa en el departamento de Ciencias Biomédicas del I.N.E.F.C. de Barcelona.

2 MATERIAL Y MÉTODOS.

2.1 Sujetos

Los sujetos participantes en este estudio son regatistas masculinos seleccionados por la Federación Catalana de Vela, situados en los primeros lugares del ranking catalán de la temporada 1997 en la categoría Láser absoluta.

Las edades de los sujetos están comprendidas entre los 20 y los 23 años. Han participado de forma regular en el estudio 4 regatistas integrantes de la selección catalana de vela, y de forma puntual 2 sujetos más que estaban en la pre-selección.

El Láser es un barco de poca manga y mucha superficie de vela en comparación con la superficie del barco. Sus medidas son 4,23 m. de eslora por 1,37 m. de manga con un peso de 59 Kg. y una vela de 7,06 m², presentando que requiere cierta perfección técnica por su facilidad para volcar.

2.2 Material

Los materiales utilizados para el estudio son:

- 5 pulsómetros de la marca Polar modelo Sport Tester 4000.
- aparato de determinación de la glucosa en sangre de la marca Menarini modelo Glucocard.

2.3 Metodología

Los regatistas llevaban colocado el pulsómetro durante toda la competición, grabándose las pulsaciones desde la primera regata hasta la última durante las jornadas de competición.

Se efectuó un registro de los hábitos dietéticos antes de la competición y durante la competición y de los avituallamientos entre regatas.

Se obtuvieron muestras de la glucemia antes de la prueba y entre las regatas.

3 RESULTADOS.

A continuación mostramos los valores y datos obtenidos durante las diferentes regatas disputadas durante la temporada de competición de 1997.

3.1 Frecuencia cardíaca.

CUADRO 1. IX Carnaval Race en Port d´Aro, 1ª jornada, regata disputada con viento de fuerza 2,5 a 3, mar rizada y de 13º a 14º de temperatura ambiente.

	Rgt.	120-130	130-140	140-150	150-160	160-170	170-180	180-190pp	MEDIA	TIEMPO
SUJETO A	1ª			20%	25%	22%	12%	9%	161ppm	60 min.
	2ª									
	3ª			3%	7%	28%	54%	6%	170ppm	45 min.
SUJETO B	1ª			10%	15%	31%	18%	10%	165ppm	59 min.
	2ª				6%	27%	53%	9%	169ppm	47 min.
	3ª	5%	9%	16%	20%	30%	15%	5%	157ppm	47 min.
SUJETO C	1ª									
	2ª				23%	49%	19%		164ppm	46 min.
	3ª		8%	18%	48%	17%			153ppm	45 min.
SUJETO D	1ª		36%	35%	16%	9%			153ppm	58 min.
	2ª				25%	28%	35%	11%	153ppm	43 min.
	3ª									
SUJETO E	1ª	10%	23%	27%	23%	6%			141ppm	
	2ª									
	3ª									

CUADRO 2. Carnaval Race en Port d´Aro, 2ª jornada, regata disputada con temperatura ambiente de 12ª a 14°C, viento de Fuerza 2,5 – 3,5 llegando a Fuerza 4 en la 2º regata, acompañado de lluvia leve y mar rizada.

	Rgt.	110-120	120-130	130-140	140-150	150-160	160-170	170-180	180-190	MEDIA	TIEMPO
SJTO A	1ª						33%	47%	6%	171ppm	40 min.
	2ª					34%	39%	7%		161ppm	56 min.
	3ª								abandona		
SJTO B	1ª					36%	33%	11%		161ppm	43 min.
	2ª			6%	13%		36%	15%		160ppm	1H.4 m.
	3ª								abandona		
SJT C	1ª		9%	13%	11%	35%	19%	4%		150ppm	45 min.
	2ª					14%	58%	27%		166ppm	60 min.
	3ª	27%	21%	14%	12%	5%				123ppm	1H.4 m.

CUADRO 3. Masnou, 6/4/97 Regata disputada con en. Viento de Fuerza 2,5, mar rizada, temperatura ambiente de 25°C, sol y cielo despejado.

	Rgt.	80-90	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150	150-160	160-170	MEDIA	TIEMPO
SUJETO B	1ª				7%			17%	51%	17%	151ppm	38 min.
	2ª						18%	30%	35%	12%	149ppm	35 min.
	3ª											
SUJETO C	1ª											
	2ª		8%		7%	27%	29%	12%	9%		130ppm	44 min.
	3ª	25%	19%	19%	12%	8%	6%				99ppm	40 min.
SUJETO D	1ª				6%	14%	19%	25%	21%	8%	141ppm	40 min.
	2ª											
	3ª											
SUJETO E	1ª				6%	8%	16%	31%	26%	12%	145ppm	39 min.
	2ª					9%	40%	31%	16%		140ppm	37 min.
	3ª				10%	26%	30%	18%	8%	6%	135ppm	40 min.

CUADRO 4. XXXI Trofeo de Plata de Castelldefels, 1ª jornada con viento de fuerza 1.5 a cuasi 2, mar plana y temperatura ambiente de 30°C.

	Rgt.	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150	150-160pp	MEDIA	TIEMPO
SUJETO B	1ª									
	2ª			15%	14%	25%	30%	6%	134ppm	34 min.
SUJETO D	1ª	25%	43%	19%	4%				109ppm	1 H.
	2ª		11%	24%	35%	17%	9%	3%	124ppm	32 min.
SUJETO F	1ª		11%	31%	34%	17%	4%		122ppm	46 min.
	2ª			8%	21%	34%	15%	6%	126ppm	39 min.

CUADRO 5. XXXI Trofeo de Plata de Castelldefels, 2ª jornada con viento de Fuerza 1,5, mar plana y temperatura ambiente de 31°C.

	Rgt.	110-120	120-130	130-140	140-150	150-160	160-170	MEDIA	TIEMPO
SUJETO B	1ª	16%	23%	18%	17%	7%		132ppm	51 min.
SUJETO D	1ª	22%	13%	12%	14%	8%		125ppm	51 min.
SUJETO F	1ª	14%	21%	9%	15%	23%	9%	139ppm	53 min.

3.2 Glucemia

Los valores de glucemia son los siguientes:

CUADRO 6. IX Carnaval Race, Port d'Aro, 1ª jornada.

	AL INICIO	FINAL 1ª RGTA	FINAL 2ª RGTA	FINAL 3ª RGTA
SUJETO A	64mg/dL	84mg/dL	58mg/dL	88mg/dL
SUJETO B	71mg/dL	107mg/dL	77mg/dL	47mg/dL
SUJETO D	88mg/dL	92mg/dL	86mg/dL	90mg/dL

CUADRO 7. IX Carnival Race, Port d’Aro 2ª jornada.

	AL INICIO	FINAL 1ª RG	FINAL 2ª RGTA	FIN 3ª RGTA.
SUJETO A	104mg/dL		- 40 mg/dL	ABANDONO
SUJETO B	91mg/dL		95mg/dL	ABANDONO
SUJETO C			51mg/dL	
SUJETO D	96mg/dL		87mg/dL	73mg/dL

CUADRO 8. XXXI Trofeo de Plata de Castelldefels, 6/9/97.

	AL INICIO	FINAL 1ª RGTA	FINAL 2ª RGTA
SUJETO B	99mg/dL	114mg/dL	96mg/dL
SUJETO D	99mg/dL	90mg/dL	110mg/dL
SUJETO F	111mg/dL	114mg/dL	109mg/dL

4 DISCUSIÓN.

4.1 Variaciones de la frecuencia cardíaca (F.C.)

Aunque la frecuencia cardíaca se modifica según la intensidad del esfuerzo, depende también de forma remarcable de otros muchos aspectos:

-) cuando la fuerza del viento sube se produce de forma paralela un incremento en de la F.C. y un incremento de la fatiga, en especial durante las últimas regatas de cada jornada. De este hecho queda constancia en la IX Carnival Race de Port d’Aro durante el transcurso de la cual algunas regatas se disputaron con viento de fuerza 3 y con rachas continuadas de 5.

-) además del viento otras circunstancias ambientales, tales como el frío, oleaje, corrientes, etc. inciden sobre los valores de la frecuencia

-) en el curso del adelanto entre los participantes, la F.C. registra un incremento notorio de hasta 20-30 pulsaciones, producto de la disputa de esta maniobra entre los regatistas implicados y atribuible en gran parte al “stress” de la situación.

-) la F.C. también aumenta claramente en los pasos de boya, llegando casi a valores de 200 ppm.

-) en los rumbos más abiertos la F.C. muestra valores más bajos; mientras que en los rumbos más cerrados la frecuencia es más elevada.

-) lógicamente también la importancia de la prueba influye, disminuyendo los valores de F.C. Ello explica que en la competición de Masnou, menos trascendente, los valores de F.C. obtenidos son más bajos que los de las otras regatas.

4.2 Modificaciones de la glucemia

Los valores de glucemia descienden en especial después de acabar la 2ª regata de la jornada. En la IX Carnaval Race (Port d'Aro), se produjeron abandonos en las últimas regatas a cargo de regatistas que no habían realizado avituallamiento con valores muy bajos y síntomas de hipoglucemia: disminución de la rapidez de respuesta a las maniobras, dificultades de coordinación, disminución del umbral de fatiga, etc. Un claro ejemplo de ello es el del sujeto A, con cifras por debajo de 40 mg/dL de glucosa en sangre.

Hay que destacar que los regatistas no suelen alimentarse en el curso de las regatas, lo que no cabe duda debería ser evitado con una reposición nutricional adecuada de los participantes, para compensar la hipoglucemia severa.

5 CONCLUSIONES.

El nivel de frecuencia cardíaca varía de manera muy considerable durante las regatas, según las circunstancias ambientales además del nivel de exigencia física.

A pesar de las fuertes hipoglucemias, los regatistas no suelen proceder a la adecuada reposición en el curso de la regata, lo que sin duda influye en su rendimiento.

Como observación personal no objetivada parece claro que el rendimiento se ve fuertemente afectado por la motivación.

6 BIBLIOGRAFIA

- BLACKBURN,M..(1994) "Physiological responses to 90 min of simulated dinghy sailing" ,Journal of sports sciences(London), 12 (4);pp. 383-390.
- BERNARDI,M.,FELICI,F.,MARCHETTI,M.,MARCHETTONI,P.(1990) "Cardiovascular load in off sailing competition" ,Journal sports medicine and physical fitness(Torino);30 (2); pp. 127-131.
- DE VITO,G.,DI FILIPPO,L.,FELICI,F.,(1993) "Hiking mechanics in laser athletes", Medical Science Research; 21,pp. 869-970.
- GALLOZI,C.,DE ANGELIS,M.,FANTON,F.,DAL MONTE,A.(1992) "Il costo energetico nella vela" ,Rivista di cultura sportiva(Roma),11 (27),pp. 19-21.
- MARCHETTI,M.,RIGURA,F.,RICCI,B..(1980) "Biomechanics of two fundamental sailing postures" ,Journal of sports medicine and physical fitness, 20 (3);pp. 325-332.
- McLEAN,B.,CHAD,B..(1992) "Fitness characteristics of competitors in a six day sailboard marathon" ,Journal of sports medicine and physical fitness(Torino), 32 (3);pp. 250-254.
- McLOUGHLIN,E.,HALE,T.,HARRISON,J.H.H.,KEEN,P.A..(1993) "The effects of manipulation on physiological responses to a 30 minute sailing task" , Medical Science Research; 21,pp. 869-870.
- NIIMA,V.,WRIGHT,G.,SJEPHARD,R.L.,CLARKE,J..(1977) "Characteristics of the successful dinghy sailor" ,Journal Sports Medicine, 17;pp. 83-96.

- PUDENZ,P.,DIERCK,T.,RIECKERT,H..(1981) "Die Herzfrequenz als Spiegelbild der Regattastrecke - eine experimentelle Studie ueber die Belastung beim Lasersegeln."
- Deutsche Zeitschrift fuer Sportmedizin; 32 (7),pp. 192-195.
- ROMANA,A.,FELICI,F.,RIVELLINI,G.(1988) "L'impegno cardiaco nella vela d'altura".Rivista di cultura sportiva; 7 (12),pp. 50-54.
- SHÖNLE,C.(1993) "Pain and joint stress in sailing".Medical Science Research; 21,pp. 875-880.
- SHEPARD,J.R.(1990) "The biology and medicine of sailing",Sports medicine (Auckland); 9 (2),pp. 86-99.
- SHEPARD,J.R.(1990) "Sailing".In Reilly,T.(ed),et al.,Physiology of sports,London.E & F. N. Spon;pp. 287- 309.
- SPURWAY,N.C.,BURNS,R.(1993) "Comparison of dynamic and static fitness-training programmes for dinghy sailors - and some questions concerning the physiology of hiking".Medical Science Research; 21,pp. 865-867.
- STEDFELD,G.(1977) "Weather and stress in top class sailing competition;a biometeorological synopsis".Sportarzt und Sportmedizin; 28 (8),pp. 243-247.
- STIEGLITZ,O."Fatigue and serum potassium in high performance sailors".Medical Science Research; 21,pp. 855-858.
- THOMAS,D.(1981) "Effects of fatigue on vigilance in sailing",Beam reach; 11,pp.12- 13.
- VOGIATZIS,I.,ROACH,N.K.,TROWBRIDGE.(1993)"Cardiovascular,muscular and blood lactate responses during dinghy -hiking-".Medical Science Research; 21,pp.861-863.
- VOGIATZIS,I.,SPURWAY,N.C.,WILSON,J.(1994)"On water uptake measuring during dinghy sailing".Journal of Sports Sciences, 12 (2) p. 152.
- VRIJENS,J.,BOUCKAERT,J.(1985)"Anthropometrische en musculaire prestatiefactoren in de zeilsport"Geneeskunde en sport, 15 (4),pp. 134-138.