PubliCE, (PubliCE) 1992

Research

Ingesta Alimenticia en Ciclistas Mujeres Durante Días Sucesivos de Competencia

Ann C Grandjean[1], Linda J Lolkus[1], Rosmery A Lind[1] y Arnold E Schaefer[1]

[1]*International Center for Sport Nutrition, Omaha, Nebraska, U.S.A.*

RESUMEN

Palabras Clave: dieta, ciclismo, mujer deportista, carbohidratos, rendimiento, nutrición deportiva

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las investigaciones sobre nutrición y rendimiento humano están destinadas a ampliar conocimientos actuales referentes al metabolismo o a evaluar los efectos de la dieta sobre el rendimiento. Existen varios estudios sobre los consumos dietarios de los atletas durante la competencia.

En la nutrición durante la competencia es importante mantener la energía, demorar la aparición de fatiga y prevenir la deshidratación (1). Además, consumiendo dietas recias en carbohidratos se beneficia el rendimiento durante ejercicios prolongados (2). Algunos eventos de resistencia, por ejemplo algunas competencias en etapas, incluyen trabajos de gran intensidad por períodos variables de tiempo. Durante una carrera en etapas, los ciclistas compiten durante varios días en una serie de eventos, carreras de ruta y pruebas o tramos por tiempo.

El propósito de este estudio fue doble. Primariamente, fue diseñado para colectar los datos de la ingesta durante una competencia en etapas; secundariamente, para determinar la factibilidad de recoger información más extensas en una situación similar, y/o en sujetos masculinos, y/o en un mayor número de ciclistas.

MÉTODOS

Los arreglos para este estudio y su aprobación se obtuvieron con un representante de la Federación Norteamericana de Ciclismo (USCF) y el director de la Competencia. La USCF asistió a los investigadores en la identificación de un equipo que estuviera dispuesto a ser voluntario para el estudio. Fueron voluntarias cuatro ciclistas femeninas de elite, que dieron su informe de consentimiento por escrito. Después del segundo día de competencia, una de las ciclistas enfermó y tuvo que ser retirada. La información dietética fue recolectada por las tres restantes: **1)** Observando a las ciclistas durante las comidas; **2)** entrevistando a las ciclistas una o más veces al día; y **3)** de los registros dietéticos elevados por las ciclistas.

Dos de los autores viajaron con el equipo y guardaron registros de todas las comidas, bebidas y suplementos consumidos por cada ciclista a través de 12 días. Se registró el tipo cantidad de alimentos y bebidas consumidas; este patrón de consumo alimentario incluía el momento del día (determinándose si constituía una comida o un refrigerio). La información sobre la ingesta de agua no fue incluida oportunamente, por la dificultad en determinar el volumen exacto de agua consumida durante la competición. También se obtuvieron edad, peso, altura y número de horas de entrenamiento de cada sujeto

Los registros dietéticos fueron evaluados con una microcomputadora, usando el programa Dietary Intake Análisis, Computation, Inc. Este programa usa valores de nutrientes de la U.S.D.A. (Hnadbook 8va. Serie revisada), U.S.D.A. (Handbook 456) y los informes sobre los ítems de las marcas conocidas de la publicación, que incluye 17000 marcas de alimentos. Dado que los ciclistas compitieron durante 12 días consecutivos, el día final culminó con un banquete, por lo que se analizó la dieta de sólo 11 días. Los datos ingresados fueron chequeados para garantizar su exactitud y veracidad, con los registros originales.

Además de calcular la ingesta de nutrientes por comida para todos los sujetos, el Programa de Análisis de Ingesta Dietaria también comparó las ingestas con las raciones dietéticas recomendadas en 1989 (RDA 1989) (3), y calculó el porcentaje de calorías provenientes de proteínas carbohidratos y grasas. Adicionalmente fueron computados los cálculos del número total de gramos por kg de peso corporal, para proteínas, carbohidratos y grasas.

La comparación total entre las tres ciclistas se obtuvo usando un análisis de varianza a una vía; la comparación entre los sujetos para situaciones pares se obtuvo con el test Scheffe pos hoc (4).

RESULTADOS

Las mujeres corrieron un total de 497 km (308.5 millas) en 11 días, con etapas individuales se que variaron de más de 2 km (1.3 millas) hasta 73 km (45 millas) diariamente. Las características físicas de las tres ciclistas femeninas son presentadas en la Tabla 1. La sujeto C era más joven y pesaba más que las otras dos ciclistas.

Variable	Ciclista A	Ciclista B	Ciclista C
Edad (años)	28	28	23
Altura (cm)	169	175	170
Peso (kg)	58	55	66

***Tabla 1**. Características físicas de las ciclistas femeninas*

El gasto calórico de las ciclistas A, B, C durante el período de 11 días fue de 2698, 3087 2102 kcal/día promedio, respectivamente, o de 46,57 y 32 kcal/kg de peso corporal (pc) por día (d) (ver Tabla 2). El porcentaje de proteínas provenientes de las proteínas fue similar para las tres ciclistas, La ciclista C tuvo el más alto porcentaje proveniente de los carbohidratos (55%), y el más bajo provenientes de las grasas (28%). Sin embargo, sobre la base de gramos por kg de peso corporal, la ciclista B consumió significativamente ($p<0.0025$) más proteínas e hidratos de carbono que la ciclista C (2.1 gr versus 1.4 gr de proteína/kg de peso corporal; y 7.3 gr versus 4.5 gr de hidratos de carbono/kg de peso corporal, respectivamente).

Variable	Ciclista A	Ciclista B	Ciclista C
Enegía (kcal)	2698	3087	2102
Kcal/kg	46	57	32
Proteínas (gr)	111	117	90
(g/kg pc)	1.9	2.1	1.4
(% kcal)	16	15	17
Grasas (gr)	104	117	66
(gr/kg pc)	1.9	2.1	1.4
(% kcal)	35	34	28
Carbohidratos (gr)	334	398	298
(gr/kg pc)	5.7	7.3	4.5
(% kcal)	49	51	55
Fibra (gr)	15	17	23
Colesterol (mg)	536	328	361
Hierro (mg)	16	16	16
Sodio (mg)	3753	2832	2966
Calcio (mg)	986	1301	985
Fósforo (mg)	1593	1981	1425
Vitamina A (UI)	9461	9517	14448
Tiamina (mg)	1.5	1.8	1.6
Riboflavina (mg)	2.0	2.8	2.0
Vitamina C (mg)	145	134	163
Potasio (mg)	3844	3343	3494
Zinc (mg)	12.2	10.8	11.2
Niacina (mg)	25.7	24.7	21.0
Vitamina B6 (mcg)	2517	2059	2303
Vitamina B12 (mcg)	4.2	3.5	3.6
Folatos (mcg)	269	312	327

***Tabla 2**. Ingesta de nutrientes y energía de tres ciclistas femeninas (*).*

(*) Los valores sólo provienen de la dieta y no incluyen la contribución de los suplementos dietarios. Mirar las figuras 1-3 para información sobre el "plus" de los suplementos dietéticos.

Se encontraron ingestas dietarias de vitaminas y minerales, para cada sujeto, que alcanzaron o excedieron las recomendadas por las RDA (provenientes solo de los alimentos), con la excepción de zinc para las ciclistas proveían el doble de la ración recomendada por la RDA para las vitaminas Ay C. Las tres atletas consumían suplementos. Estos incluían preparados de multi-vitaminas/ multi-minerales, suplementos de solo un nutriente y barras de suplementos energético. Como se muestran en las figuras 1-3, los suplementos nutricionales consumidos por los ciclistas contribuyeron porcentualmente, en forma sustancial, en la ingesta total para varios nutrientes.

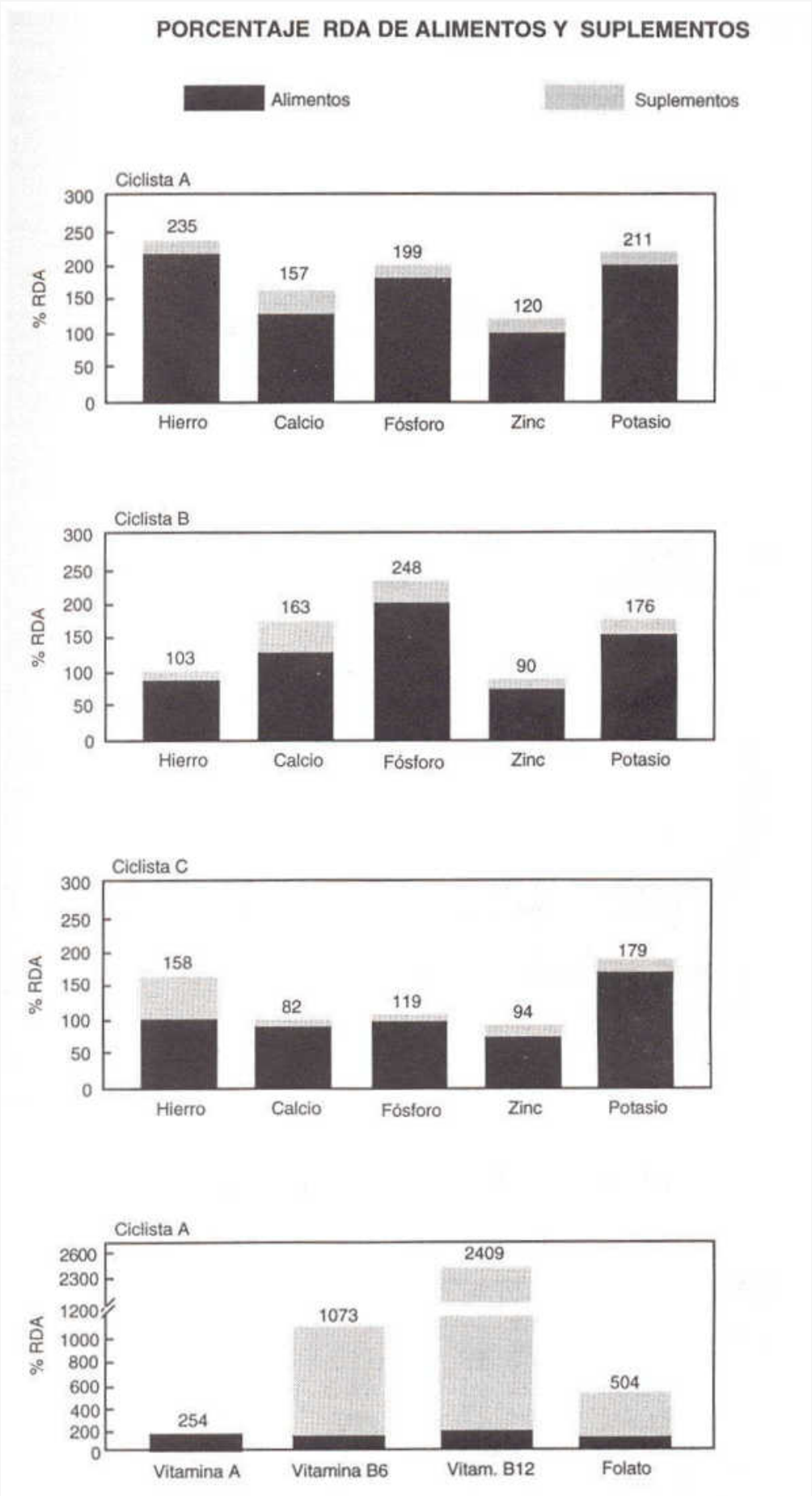

PORCENTAJE RDA DE ALIMENTOS Y SUPLEMENTOS
Alimentos
Suplementos
Ciclista A
% RDA
300
250
200
150
100
50
0
235
157
199
120
211
Hierro
Calcio
Fósforo
Zinc
Potasio
Ciclista B
% RDA
300
250
200
150
100
50
0
103
163
248
90
176
Hierro
Calcio
Fósforo
Zinc
Potasio
Ciclista C
% RDA
300
250
200
150
100
50
0
158
82
119
94
179
Hierro
Calcio
Fósforo
Zinc
Potasio
Ciclista A
% RDA
2600
2300
1200
1000
800
600
400
200
0
254
1073
2409
504
Vitamina A
Vitamina B6
Vitam. B12
Folato

Figura 1. *Porcentaje RDA de Alimentos y Suplementos.*

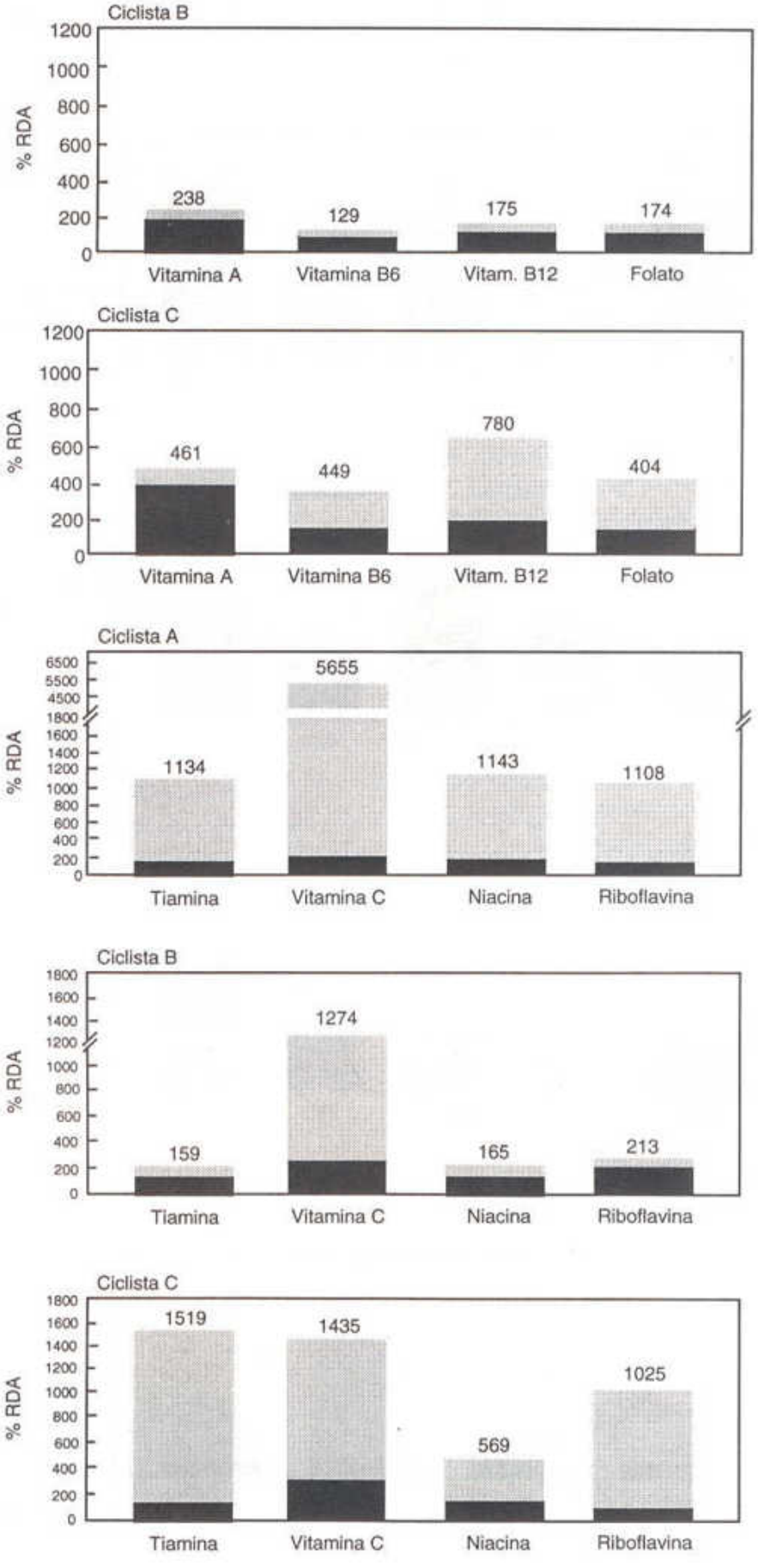

Ciclista B
% RDA
1200
1000
800
600
400
200
0
238
129
175
174
Vitamina A
Vitamina B6
Vitam. B12
Folato
Ciclista C
% RDA
461
449
780
404
Vitamina A
Vitamina B6
Vitam. B12
Folato
Ciclista A
% RDA
6500
5500
4500
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1134
5655
1143
1108
Tiamina
Vitamina C
Niacina
Riboflavina
Ciclista B
% RDA
1800
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
159
1274
165
213
Tiamina
Vitamina C
Niacina
Riboflavina
Ciclista C
% RDA
1519
1435
569
1025
Tiamina
Vitamina C
Niacina
Riboflavina

Figura 2. *Porcentaje RDA de Alimentos y Suplementos.*

Aún cuándo los niveles de nutrientes ingeridos no fueron lo suficientemente altos para causar problemas, las ingesta de vitamina C proveniente de los alimentos y el "plus" de los suplementos fue del 5655 % de lo recomendado por la RDA para la ciclista A. Las ciclistas consumieron 4.3 ±0.9 comidas y refrigerios por día, con un rango promedio de 3 a 7. La comida nocturna proveía el mayor porcentaje de calorías (31 a 39%) para las tres ciclistas y los refrigerios contribuyeron significativamente a la ingesta total de calorías (Tabla 3).

Sujetos	Mañana	Mediodía	Noche	Refrigerio
Ciclista A	20	15	39	26
Ciclista B	28	17	31	24
Ciclista C	23	26	34	17

Tabla 3*. Distribución del porcentaje de calorías en cada situación alimentaria.*

DISCUSIÓN

Es difícil realizar comparaciones de los datos de la ingesta nutricional reportados sobre atletas, atendiendo a las diferencias en el protocolo de investigación, sexo tipo corporal, nivel de competición, y la forma en la cual los datos son informados.

Además, los requerimientos calóricos varían con el individuo y dependen de las horas que el ciclista entrena o corre, su velocidad promedio, así como las horas que insume durmiendo o haciendo otras actividades (5).

Las ciclistas femeninas estudiadas por Keith y colaboradores (6) tenían un más bajo consumo energético (1781 kcal/día) que las ciclistas de este presente estudio. No obstante las ciclistas de Keith no fueron estudiadas durante esta competencia, dónde la ingesta energética fue reportada como kcal/kg de peso corporal (kcal/kg pc), lo cual permitiría una comparación más exacta. Además, Keith y colaboradores definieron entrenamiento como: "pedalear un mínimo de cinco días por semana, una hora por día".

Saris y colaboradores (7) estudiaron 5 ciclistas durante el Tour de Francia; reportaron que la ingesta energética satisfizo la energía gastada, con aproximadamente el 60% de las calorías provenientes de los carbohidratos (promediando 12.3 gr/kg). Los ciclistas masculinos del estudio de Saris reportaron un promedio de 5900 kcals/día, durante 22 días de carrera. Gabel y Aldous (8) examinaron dos ciclistas de elite durante una competencia de 10 días (3300 km) y encontraron una ingesta energética promedio de 7195 kcal/día.

A diferencia de los estudios anteriormente mencionados, los sujetos en este estudio fueron mujeres. Además, había diferencias en el total de millas corridas. Los ciclistas en el estudio de Saris corrieron un total de 4000 km durante 20 días de pedaleo con un promedio de 200 km/día. Los sujetos estudiados por Gabel cubrieron 3300 km en 10 días, promediando 330 km/día. Las ciclistas femeninas en este estudio corrieron un total de 498 km durante 11 días con un promedio diario de 45 km.

La composición de la dieta de un atleta puede impactar en la resistencia y el rendimiento. A diferencia de las proteínas y las grasas, los depósitos de carbohidratos en el cuerpo son limitados y la depleción de estos depósitos puede contribuir al agotamiento durante el ejercicio prolongado (2).

Las estrategias dietéticas para acrecentar o mantener estos depósitos corporales de carbohidratos son, pensamos, necesarios para un óptimo rendimiento prolongado (9). Un número de factores influye en el uso del glucógeno muscular, incluyendo la intensidad y duración del esfuerzo, dieta y el tipo de deporte. En ciclismo, los resultados reportados duplican la tasa de uso de los niveles de glucógeno comparados con carreras pedestres (10).

Recomendaciones anteriores han aconsejado consumir 60% a 70% de carbohidratos para reponer el glucógeno muscular básico diario, entre sesiones de entrenamiento (2, 11). No obstante, basándose en datos recientes, la ingesta de carbohidratos recomendado es determinada más exactamente sobre la base de cantidad de gramos/kg de peso corporal (gr/kg pc) (2). Para ejemplificar este punto, si bien la ciclista B consumió solo 51% de sus calorías provenientes de los carbohidratos, calculando la ingesta en gr/kg pc, 7.3 gr/día, con un rango diario de 5.9 a 9.5, fue la más alta entre las atletas. La literatura sugiere que el consumo de 5 gr/kg pc no es suficientes para cubrir las demandas de días sucesivos de entrenamiento (12), pero una dieta conteniendo entre 8-10 gr/kg pc/día prevendría la depleción de glucógeno (2).

Los efectos de diferentes niveles de carbohidratos aportados por la dieta han sido examinados en ciclistas femeninas con fuerte entrenamiento que consumían ingestas calóricas típicas (2000-2100 kcals/día) (6). A medida que la cantidad de carbohidratos en la dieta se incrementaba de bajos (1.2 gr/kg), moderados (4.3 gr/kg) a altos (6.4 gr/kg), mejoró el tiempo de rendimiento. En suma, la composición de la dieta, el momento conveniente para la ingesta, y el consumo de fluidos, juegan un rol importante en el rendimiento y la resistencia. Típicamente, cuando un atleta incrementa su ingesta calórica, particularmente la proveniente de alimentos ricos en carbohidratos, el patrón de alimentación puede cambiar de ingestas y colaciones más frecuentes. Una razón es que incrementando los carbohidratos decrecen las grasas, las que proveen una fuente más densa de calorías. Un estudio halló que cuándo los ciclistas masculinos consumían más de 2300 kcal/día, asumían un patrón mayor de ingestas, comiendo 6-8 veces al día (13).

Los sujetos en este estudio tuvieron una ingesta calórica combinada promedio de 2629 kcal/día, consumiendo 3 a 7 comidas o refrigerios al día. Patrones similares de alimentación fueron reportados para triatletas femeninas antes del Triatlón Ironman (14).

Conclusión

La propuesta primaria de este estudio (recolectar datos de la infesta dietética durante una carrera en etapas) fue llevada a cabo. De cualquier modo los autores concluyeron que asegurar la adquisición de datos exactos, bajo condiciones reales, es una labor extremadamente intensa y dificultosa.

En lo concerniente a la segunda propuesta del estudio que fue determinar la viabilidad de recolectar datos más extensos en una situación similar, y/o sobre sujetos masculinos, y/o sobre un mayor número de ciclistas, los autores concluyen en que podría ser extremadamente difícil hacerlo y además asegurar un alto grado de exactitud; la razones serían:

- La fatiga y el factor de irritabilidad de los ciclistas hacen necesario que la recolección de datos personales sea realizada en un tiempo conveniente para atleta, y de manera tal que se interrumpa lo menos posible a los mismos.
- El número de investigadores necesarios para recoger datos sobre un mayor número de sujetos, en sí mismo estaría interrumpiendo la competición y sería financieramente inviable.
- Las carreras en etapas para hombres son de larga duración y necesitan alimentación durante la carrera. La determinación de lo que consume durante el esfuerzo es extremadamente difícil.

REFERENCIAS

1. Brotherhood, J.R (1984). Nutrition and sports performance. *Sport Med, 1: 350-89*
2. Sherman, W.M. and GS Wimer (1991). Insufficient dietary carbohydrate during training: does it impair athletic performance?. *Int J Sport Nutr, 1: 28-44*
3. National Research Council, Food and Nutritional Board (1989). Recommended Dietary Allowances. *10th Rev. Ed. Washington, D.C.:National Academy of Sciences*
4. Snedecor, G.W., and Cochran (1988). Statistical Methods. *Iowa State University, Ames, Iowa, 8th edition*
5. Pierfederichi, M (1984). The doctor in cycling. *Cycling USA. United States Cycling Federation, March, pp 16-7*
6. Saris, WHM, van Erp-Baart, M.A., Brouns, F., Westerterp, K.R., and F. ten Hoor (1989). Study on food intake and energy expenditure during extreme sustained exercise: the Tour de France. *Int J Sport Med, 10: 526-531*
7. Gabel, K.A, and A. Aldous (1990). Dietary and haematological assessment of elite cyclists during ten day 2,050 mile ride. *J Am Diet Assoc, 90 (9): A107 (Suppl)*
8. Sherman, W.M., and D.A. Wright (1989). Pre-event nutrition for prolonged exercise. *In Report of the Ross Symp on The Theory and Practice of Athl Nutr: Bridging the Gap. OH: Ross Labs, pp 30-46*
9. Essen, B (1977). Intramuscular substrate utilization during prolonged exercise. *Annals of New York Academy of Science, 301: 30-44*
10. Costill, D.L., and J.M. Miller (1980). Nutrition for endurance sport: carbohydrate and fluid balance. *Int J Sport Med, 1: 2-14*
11. Pasccoe, D.A., Costill, D.L., Robergs, R.A., Davis, J.A., Fink, W.J., and D.R. Pearson (1990). Effects of exercise mode on muscle glycogen restorage during repeated day of exercise. *Med Sci Sport Exerc, 22 (5): 593-8*
12. Kirsch, K.A., and Hvon Ameln (1981). Feeding patterns of endurance athletes. *Eur J App Physiol, 47: 197-208*

13. Khoo, C.S. Rawson, N.E., Robinon, M.L. and R.J. Stevenson (1987). Nutrient Intake and eating habits of triathletes. *Ann Sports Med, 3: 144-50*

Cita Original

Grandjean, Ann C. Lolkus, Linda J. Lind, Rosmery A. Schaefer, Arnold E. Ingesta Alimenticia en Ciclistas Mujeres Durante Días Sucesivos de Competencia. Revistas de Actualización en Ciencias del Deporte; vol. 2, Nro. 6, 65-71, 1994.