Case Study

Ciclismo, Nutrición y Hierro

RESUMEN

El objeto de este artículo es realizar una revisión completa de algunos de los problemas que pueden encontrarse los deportistas de fondo, y más concretamente los ciclistas, ante una analítica sanguínea. Para ello se aprovecha una situación de un ciclista que consultó con su entrenador las pequeñas dudas que le surgieron ante los resultados de su analítica

Palabras Clave: hematíes, hemoglobina, ferritina, sideremia, transferrina, balance nutricional

INTRODUCCION

El interés de este trabajo surgió de la colaboración ante la necesidad de ofrecer una solución a un problema que planteaba un ciclista, al conocer los resultados de su analítica sanguínea.

El médico de familia que atendió al ciclista, no atendió a las necesidades propias del sujeto por su condición de deportista. El análisis que realizó el médico ante el informe de los resultados fue que todos los valores estaban dentro de la normalidad.

El ciclista acudió con los informes en la mano a mí, como entrenador personal suyo, y detecté ciertas anomalías que podían mermar la salud del ciclista.

Inmediatamente me puse a trabajar en el caso y pedí consejo a los profesionales de la materia en el deporte (médicos deportivos y enfermeros-nutricionistas).

ESTUDIO PARTICULAR DEL CASO

El deportista que realizó el control de analítica sanguínea era un varón de 18 años, militante de un equipo ciclista en categoría Élite Sub23. Era su primera temporada en el pelotón ciclista, pero los tres años anteriores competía como duatleta bajo la dirección del mismo entrenador.

En la temporada en que estaba inmerso (2004) tenía planificados 15000km, aunque en el momento del análisis sanguíneo (20/06/04) llevaba realizados 9000km, en el quinto microciclo del Periodo de Transformación (según una planificación en ATR). Se trataba de un microciclo de impacto, con un volumen de 350km y como objetivo principal, mejorar la velocidad del ciclista en la zona de umbral de lactato.

RESULTADOS DE LA ANALITICA SANGUINEA

Los resultados de la hematimetría fueron los siguientes:

Hematíes		4,92		x10(12)/L
Hemoglobina		148		g/L
Hematocrito		0,42		L/L
Volumen Corp. Media	83,3		fL	
Hemoglobina Corp Media		30,0		Pg
CHCM		352		g/L
RDW		15,1		%
Plaquetas		242		x10(9)/L
Vol plaquetar medio	8,0		fl	
Leucocitos		5,30		x10(9)/L
Neutrófilos		1,70		32,7%
Eosinófilos		0.50		9,5%
Basófilos		0,00		0,7%
Linfocitos		2,50		47,5%
Monolitos		0,50		9,6%
VSG		5		mm/1ªh

Tabla 1.

Los resultados de la eritropatología fueron los siguientes:

SIDEREMIA	144		mcg/dl	
FERRITINA		13		ng/ml
TRANSFERRINA		348		Mg/dL

Tabla 2.

PRIMER ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Analizando los resultados desde la perspectiva de la población general, como bien había dicho el médico de familia, los valores están dentro de la normalidad. Tan sólo la ferritina tendría un valor por debajo del intervalo aconsejado (30-250ng/ml) con un valor de 13ng/ml.

En el primer indicativo que captó la atención del técnico fue este índice tan bajo de ferritina, acompañado de la baja cantidad de hematíes y del volumen corpuscular medio. El técnico advirtió que podía ser la causa de una posible anemia ferropédica

Teniendo en cuenta que un deportista, y más todavía en una especialidad dónde prima la capacidad aeróbica, el transporte de oxígeno a los músculos será uno de los determinantes fundamentales del rendimiento.

No sólo la hemoglobina, como transportador de oxígeno, será fundamental para alcanzar un mayor rendimiento, sino que los requerimientos diarios en el entrenamiento a los que el ciclista somete sus músculos, implican una mayor cantidad de

transportadores y efectividad de los mismos.

Esto supone que unos niveles bajos de hierro, o un principio de anemia pueden desembocar en una disminución significativa del rendimiento y un grave peligro para la salud del deportista.

El recuento eritrocitario puede darnos información de anomalías como la anemia, sin embargo para considerar una anemia se deben dar bajos los niveles de:

- Hematíes
- Hemoglobina
- Hematocrito

En deportistas de fondo como el ciclismo se pueden dar pseudoanemias como consecuencia del entrenamiento, provocando un aumento del volumen plasmático de los glóbulos rojos. Esto hace disminuir el porcentaje del hematocrito, creyendo que estamos ante una posible anemia. (Olcina, Guillermo. 2001).

El Volumen Corpuscular Medio nos dará una idea del tipo de déficit que tenemos:

- VCM alto: Glóbulos rojos jóvenes: Anemia megaloblástica
- VCM bajo: Glóbulos rojos maduros: Anemia microcítica o ferropédica

Antes de continuar con el análisis de los resultados obtenidos, se hacía necesaria una revisión teórica de las adaptaciones crónicas al ejercicio aeróbico. De esta forma, intentaremos comprender cuales son los parámetros normales en deportistas de resistencia, y cuales los indicativos de una posible anemia.

ADAPTACIONES CRONICAS AL EJERCICIO AEROBICO

Volumen plasmático

Las modificaciones del volumen plasmático van hacia la hemodilución en reposo. Se habla de una expansión del VP de hasta un 25%.
También se ha detectado en deportistas de resistencia un incremento de la eritropoyeseis, pero proporcionalmente menor que el incremento del volumen plasmático, por lo que los hematíes aparecen diluidos por la mayor cantidad de plasma.
Es frecuente encontrar cifras de hematocrito que lindan con el límite bajo de la normalidad (pseudoanemia del deportista).

Transferrina

La transferían (TRF) expresa la capacidad total de fijación de Fe por parte de esta proteína y niene en plasma una concentración media de 300±60mg/dL. Nunca está totalmente aprovechada, ya que que puede hallarse sin ningún átomo de Fe, con uno sólo o bien con dos. Por eso, es conveniente conocer también el índice de saturación de la transferían (%STRF) que en condiciones normales debe ser superior al 20%, ya que habitualmente solo un tercio de la capacidad total de TRF estará saturada de Fe.

Algunos autores indican un porcentaje de saturación mayor en los grupos control que en los deportistas. Sin embargo, otros refieren lo contrario ya que han encontrado saturaciones muy elevadas en corredores de larga distancia.

Recuento de Eritrocitos

Algunos autores han descrito mayor número de hematíes en deportistas que en población sedentaria. Otros afirman todo lo contrario para los deportistas aeróbicos.

El entrenamiento provoca un aumento en el recambio de la población eritrocitaria. Se destruyen más rápidamente los hematíes viejos (más pequeños) y se recambian por eritrocitos jóvenes (más grandes)

Modificaciones en la Hemoglobina:

Los deportistas que realizan ejercicio físico de resistencia presentan cifras bajas de hemoglobina (Hg) comparadas con los sedentarios. No se puede decir que presentan anemia “verdadera”, cuando además el recuento eritrocitario permanece normal. Muchos autores defienden esta anemia como una adaptación beneficiosa, característica de los trabajos aeróbicos, y la causa más común de los bajos niveles de Hb en los deportistas

Variaciones en los Indices Eritrocitarios:

El entrenamiento provoca un aumento discreto del Volumen Corpuscular Medio debido a la hiperosmolaridad intraeritrocitaria, y a que la población eritrocitaria presenta mayor proporción de células jóvenes (más grandes). Si se añaden problemas de aportes vitamínicos (ácido fólico y vitamina B12), puede acabar en anemia megaloblásitaca.

Adaptaciones de la Serie Blanca:

El ejercicio físico intenso y mantenido, provoca alteraciones marcadas y mantenidas sobre las poblaciones linfocitarias.
Se han descrito anomalías en el estado de activación y en la capacidad proliferativa de los linfociones en deportistas de elite.
En cuanto a los efectos del ejercicio sobre la función fagocítica, los datos disponibles indican la existencia de una disfución de estas células asociada al deporte de competición

Respuesta de las plaquetas al entrenamiento

El entrenamiento aeróbico hace que el individuo presente mayor estabilidad, tanto en el número como en el tamaño de las plaquetas, lo que conduce a un descenso de la agregabilidad plaquetaria.

La sangre de corredores de maratón muestra tendencia a coagularse más tardo, con lo que el ejercicio aeróbico disminuye la coagulabilidad.

ANEMIA DEL DEPORTISTA

Los primeros estudios en relación a este tema nos vienen del año 1949 de la mano de Berry y colaboradores. Desde entonces, muchos han sido los estudios y bastante controvertidos.

Entendemos anemia del deporte como la situación en la que, un deportista, en ausencia de enfermedad conocida, la concentración de hemoglobina (Hb) está por debajo de lo normal (14g/dL en hombres y 12 en mujeres). (Córdoba, Alfredo. 2000).

Los valores que consideramos para los deportistas como anemia, no lo serían para una persona normal. Sin embargo, una disminución del rendimiento si que es un problema para el deportista, por esa razón se le conoce como anemia del deportista.

No hay que confundirla con la pseudoanemia, causada por el incremento del volumen plasmático que diluye los hematíes y provoca un descenso añadido de la concentración de Hb.

Para la detección adecuada y precoz de la anemia del deportista, Alfredo Córdoba propone el siguiente protocolo de actuación diagnóstica:

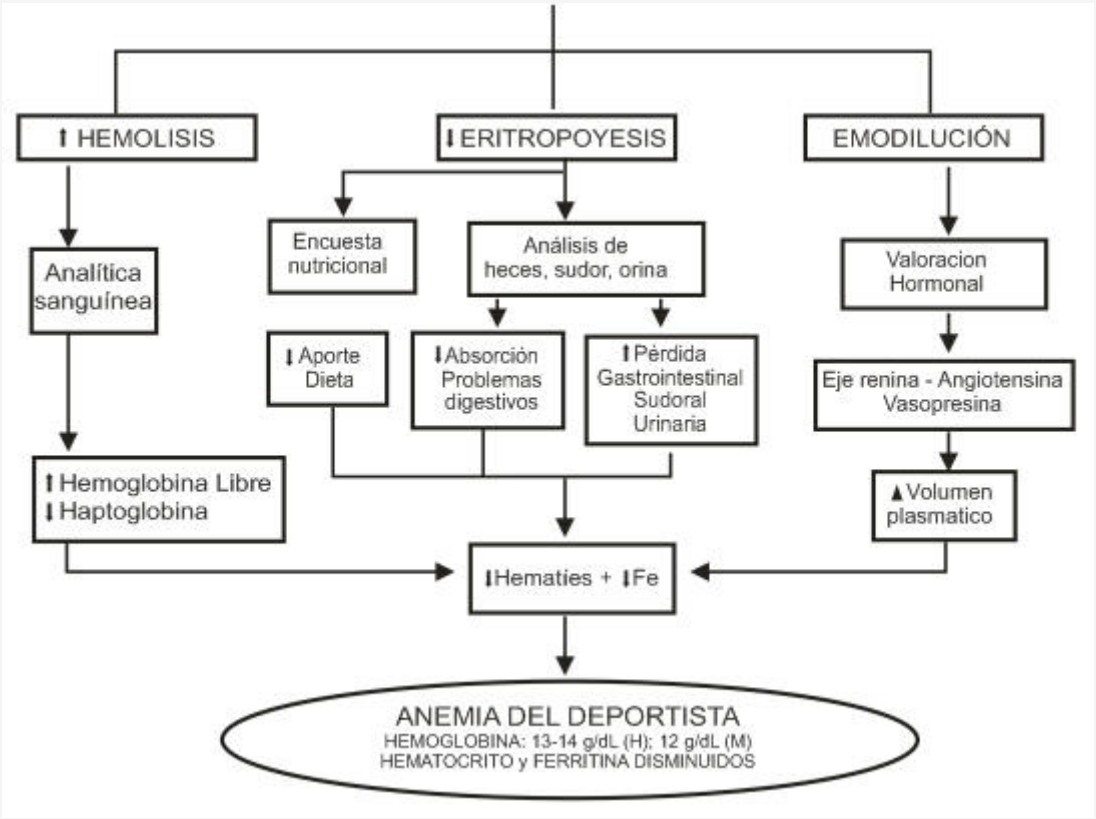


Figura 1.

En conclusión, los valores analíticos más significativos de la anemia del deportista serían:

- Hemoglobina 13-14 g/dL (H) y 12g/dL (M)
- Hematocrito disminuido
- Ferritina disminuida
- Transferrina alta
- Siderimia baja

RELACION ANEMIA-EJERCICIO-RENDIMIENTO

Resulta evidente que los déficits altos de hierro causan alteraciones en la capacidad de desarrollar trabajo físico, pero no está aclarado a partir de qué grado de deficiencia estas alteraciones son manifiestas.

Algunos autores indican que hasta que la ferritina sérica no desciende por debajo de los 20µg/L, no se ve modificado el rendimiento.

Se ha observado que con niveles de hemoglobina considerados como subóptimos (14g/dL en mujeres y 16 en hombres), puede verse alterado el transporte de oxígeno. Con una hemoglobina inferior a 12g/dL se tiene la capacidad de transportar sólo el 75% del oxígeno que con niveles de 16g/dL. Esto provoca incremento del metabolismo anaeróbico y de la concentración de lactato.

Ferritina

No hay un acuerdo en la concentración mínima de ferritina sérica como indicador de un déficit de hierro. Se considera que 20ng/mL es el límite inferior que indica deficiencia de Fe de depósito, y los valores inferiores a 12 ng/mL, denotan además déficit en su transporte.

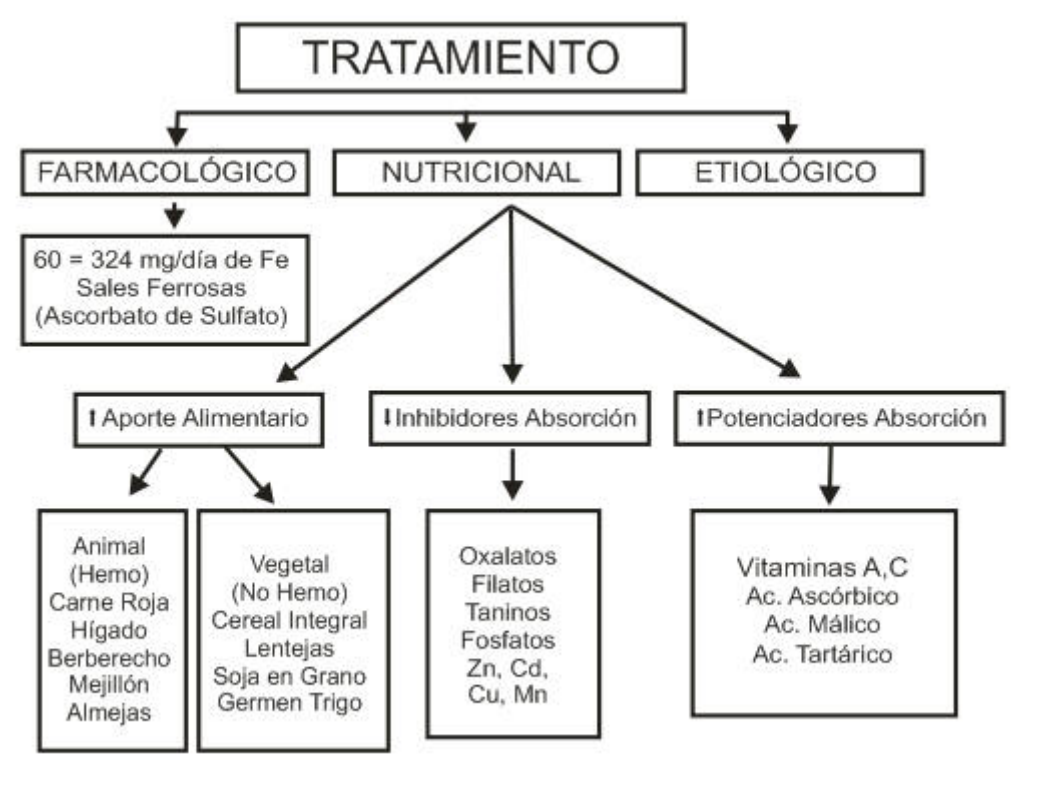


Figura 2.

FASES DE INSTAURACION DE LA ANEMIA

La instauración de la anemia no se produce de manera brusca, sino que va progresando durante varios estadios, caracterizados y descritos por muchos autores. Conociendolos, los entrenadores y deportistas podrán realizar una detección precoz.

En un primer estadio, los depósitos de Fe del sistema mononuclear fagócito inician un progresivo vaciado. Como consecuencia, la ferritina disminuye, debido al descenso del Fe de reserva. La ferritina sérica podemos utilizarla como un parámetro para el diagnótico precoz de la “anemia prelatente” de tal forma que cifras inferiores a 12ng/L, serían indicadoras de cierta deficiencia de Fe de depósito, que unidos a la sensación de fatiga general, deber hacer sospechar de esta primera fase de instauración.

Sin el descenso de los niveles de ferritina sérica y de los macrófagos de la médula ósea continúa, entonces nos encontramos ante la segunda fase, junto con un estado de eritropoyesis deficiente, lo que se conoce como “anemia latente”. Las cifras de hemoglobina se mantienen en la normalidad, el hierro sérico baja por debajo de 60µg/dL, con %STRF inferior al 16%. Los síntomas pueden ser astenia, adinamia, anorexia, cefaleas, palpitaciones y cansancio general.

La tercera fase, que conocemos como “anemia manifiesta” de tipo ferropénico, ocurre cuando la deficiencia de hierro del sistema mononuclear fagocítico es prácticamente total, los macrófagos de la médula ósea tampco contienen ferritina y los niveles de hemoglobina desciende por debajo del nivel de normalidad (12g/dL en la mujer y 13g/dL en el hombre). Se alteran también otros parámetros de la serie roja observándose disminuidos los valores de hematocrito, de RBC, del Fe sérico y del %STRF.

Estado clínico	Fe-Activo (Hb)	Fe reserva (Ferritina)	Valoración hematológica	Sintomatolog
Normal	Normal	Normal	Normal	Ausente
Anemia prelantente	Normal	Reducido	Fe normal o bajo	Cansancio ocasional
Anemia lantente (eritopoyesis deficiente)	Normal	Más reducido	Fe bajo, TRF alta %STRF bajo	Canasancio general Fatiga obj. Y subjetiva Anorexia Cefaleas
Anemia manifiesta (Ferropénica)	Reducido	Casi nulo	Hematocrito bajo RBC bajo CHCM bajo Fe bajo TRF alta %STRF bajo	Debilidad Fatiga objetiva Anorexia Cefaleas Dolor muscular Recuperación dificultosa

Tabla 3.

SEGUNDO ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Tras esta revisión teórica del tema, podíamos empezar a ver más claro dónde estaba el problema de nuestro deportista.

Nos encontramos con un ciclista, que practica un deporte eminentemente aeróbico y con un indicador claro de que puede existir una anemia del deportista: Ferritina 13 ng/mL.

Como veíamos anteriormente, valores por debajo de 20ng/mL puede verse disminuido el rendimiento.

Nuestro deportista tendrá deficiencia de hierro en su depósito, y además puede llegar a tener problemas en su transporte

Además, comprobamos que otro indicador de la anemia del deportista, que puede presentar valores adecuados para la población normal, y sin embargo ser bajos para el deportista, es la hemoglobina. Nuestro ciclista presentó en la analítica un valor de 148 g/L. Como hemos comprobado, valores por debajo de 14g/dL son indicadores de este tipo de anemia. No podemos decir que el ciclista que encuentre por debajo de este valor, pero sí que está justo en la franja límite.

Para determinar que se trata de una anemia del deportista, debería presentar un hematocrito disminuido. El hematocrito del ciclista no estaba tan bajo como los otros dos indicadores (0,42 L/L), pero tampoco se puede considerar que fuese alto.

Por último, el indicador de la transferían nos decía que estaba por encima de los 300mg/dL que sería con conveniente, llegando a alcanzar los 348mg/dL. Un factor bastante importante, aunque no relevante puesto que el %STRF estaría en el 29%, por encima del límite inferior que en la bibliografía encontrábamos en torno al 20%

Esta conjunción de ferritina, hematocrito bajos, transferían alta, aunque hemoglobina y %STRF dentro de los valores normales nos hizo pensar que estábamos ante un caso de anemia prelatente deportista. Aunque estábamos en una fase inicial. Era el momento de actuar.

Comprobamos además, que el Volumen Corpuscular Medio de los glóbulos rojos no era muy alto. Podía ser debido a una mayor cantidad de glóbulos rojos maduros. Al contrario de lo que debería favorecer el ejercicio (mayor intercambio de glóbulos rojos), el ciclista tenía tendencia a glóbulos rojos más pequeños.

ANALISIS DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL SUJETO

El siguiente paso en nuestra intervención, sería realizar un análisis nutricional minucioso de los hábitos alimenticios del sujeto. Para ello utilizamos el método de recordatorio de 24h en cuatro días consecutivos, incluyendo el último de ellos una competición. Utilizaríamos el protocolo diseñado por el CSIC y la Universidad de Cantabria con esta finalidad.

El recordatorio incluiría además de los alimentos tomados en el día, la actividad física realizada dentro y fuera del entrenamiento.

El objetivo era valorar una serie de aspectos nutricionales que podrían provocar la aparición de esta anemia detectada en la analítica, como son:

- Balance energético del deportista
- Distribución porcentual de macronutrientes
- Cantidad de proteínas y calidad de las mismas
- Micronutrientes incluidos en la dieta

Con estos datos, pretendíamos intervenir sobre la alimentación del deportista con el fin de corregir las alteraciones detectadas en la analítica.

Para el cálculo del balance energético, se valoró toda actividad física que realizó el deportista durante esos cuatro días y se estimó el gasto calórico de dicha actividad. Para esta estimación se siguió un doble procedimiento.

El coste energético en estado basal, se estimó mediante la siguiente fórmula que tiene como variables el peso, talla, edad y sexo:

VARÓN = 66 + 13,75xPeso(kg) + 5xTalla(cm) – 6,75xEdad

El resultado para los 52kg de peso, los 175cm de talla y los 18 años de edad, fue de 1534,5 calorías diarias

Para el cálculo energético correspondiente a las actividades diarias normales, utilizaremos una tabla de doble entrada EDAD – PESO obteniendo como resultado 1972kcal.

El coste energético referido al propio entrenamiento, debido a que disponíamos del dato que nos ofrecía un pulsómetro Polar S710, que comparábamos con el dato ofrecido por la siguiente fórmula y nos quedamos con el valor medio:

Calculo energético según actividad = calorías (según tablas para ciclismo) x kg. de peso x hora

Los resultados fueron los que se indican en la tabla:

	17 abril 2003	**18 abril 2003**	**19 abril 2003**	**20 abril 2003**
ENTRENAMIENTO	85km 137ppm Aeróbic ligero 2h 44min 31,5km/h	57,3km 144ppm 1h 50min 32,3km/h	40km 135ppm 1h 20min 30km/h	Contrarrel oj 21km 170ppm 31min 39.7km/h
CALORÍAS entren	2122 kcal	1533 kcal	1045 kcal	807 kcal
CALORÍAS totales	4094 kcal	3505 kcal	3017 kcal	2779 kcal

Tabla 4.

El siguiente paso, sería realizar el cálculo de las calorías ingeridas en cada uno de los cuatro días que realizamos el estudio y relacionarlas con las necesidades detectadas:

17 de abril del 2003

CALORIAS	56	45	40	85	110	157	170	114	80	45			
	FECULA	VERDURA	FRUTA	CP-MAGRA	CP-GRASA	CP-MUY GRASA	LACTEOS ENTEROS	LACTE SEMI	LAC DESNATA	GRASA			
DESAYUNO	4	0	4	1	0	0	0	0	1	2	639	17,08	DESAYUNO
ALMUERZO	1,5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	234	6,25	ALMUERZO
COMIDA	7	5	5	2	0	0	0	0	0	6	1257	33,59	COMIDA
MERIENDA	1	0	4	0	0	0	0	2	0	0	444	11,87	MERIENDA
CENA	4	2	0	1	1	0	0	1	0	5	848	22,66	CENA
RECENA	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	320	8,55	RECENA
Total	17,5	7	22	4	2	0	0	3	1	13	3742	100	Total
	14	4	18	2	1	1	0	3	0	12			

Tabla 5.

	Hidratos Carbono	Proteínas	Grasas	
GRAMOS	513	171,1	112,4	
CALORIAS	2052	684,4	1011,6	3748
%VCT	54,75	18,26	26,99	

Tabla 6.

18 de abril del 2003

CALORIAS	56	45	40	85	110	157	170	114	80	45			
	FECULA	VERDURA	FRUTA	CP-MAGRA	CP-GRASA	CP-MUY GRASA	LACTEOS ENTEROS	LACTE SEMI	LAC DESNATA	GRASA			
DESAYUNO	3	0	4	1	0	0	0	0	1	2	583	17,14	DESAYUNO
ALMUERZO	1,5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	234	6,88	ALMUERZO
COMIDA	7	3	5	2	0	0	0	0	0	6	1167	34,31	COMIDA
MERIENDA	1	0	4	0	0	0	0	2	0	0	444	13,05	MERIENDA
CENA	4	2	0	0	0	0	0	1	0	5	653	19,20	CENA
RECENA	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	320	9,41	RECENA
Total	16,5	5	22	3	1	0	0	3	1	13	3401	100	Total
	14	4	18	2	1	1	0	3	0	12			

Tabla 7.

	Hidratos Carbono	Proteínas	Grasas	
GRAMOS	483	144,5	99,4	
CALORIAS	1932	578	894,6	3404,6
%VCT	56,75	16,98	26,28	

Tabla 8.

19 de abril del 2003

CALORIAS	56	45	40	85	110	157	170	114	80	45			
	FECULA	**VERDURA**	**FRUTA**	**CP-MAGRA**	**CP-GRASA**	**CP-MUY GRASA**	**LACTEOS ENTEROS**	**LACTE SEMI**	**LAC DESNATA**	**GRASA**			
DESAYUNO	1	0	1	1	0	0	0	0	1	2	351	13,27	**DESAYUNO**
ALMUERZO	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	80	3,02	**ALMUERZO**
COMIDA	2	3	3	2	0	0	0	0	0	6	807	30,51	**COMIDA**
MERIENDA	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	407	15,39	**MERIENDA**
CENA	1	2	0	1	1	0	0	1	0	5	680	25,71	**CENA**
RECENA	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	320	12,10	**RECENA**
Total	5	5	16	4	1	1	0	2	1	13	2645	100	**Total**
	14	4	18	2	1	1	0	3	0	12			

Tabla 9.

	Hidratos Carbono	Proteínas	Grasas	
GRAMOS	296	110,5	113,6	
CALORIAS	1184	442	1022,4	2648,4
%VCT	44,71	16,69	38,60	

Tabla 10.

20 de abril del 2003

CALORIAS	56	45	40	85	110	157	170	114	80	45			
	FECULA	VERDURA	FRUTA	CP-MAGRA	CP-GRASA	CP-MUY GRASA	LACTEOS ENTEROS	LACTE SEMI	LAC DESNATA	GRASA			
DESAYUNO	3	0	2	1	0	0	0	0	1	0	413	13,95	DESAYUNO
ALMUERZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	ALMUERZO
COMIDA	8	2	5	2	1	0	0	0	0	6	1288	43,50	COMIDA
MERIENDA	1	0	4	0	0	0	0	2	0	0	444	14,99	MERIENDA
CENA	2	2	0	1	1	0	0	1	0	5	736	24,86	CENA
RECENA	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	80	2,70	RECENA
Total	14	4	13	4	2	0	0	3	1	11	2961	100	Total
	14	4	18	2	1	1	0	3	0	12			

Tabla 11.

	Hidratos Carbono	Proteínas	Grasas	
GRAMOS	358	153,2	102,4	
CALORIAS	1432	612,8	921,6	2966,4
%VCT	48,27	20,66	31,07	

Tabla 12.

Relacionando los datos obtenidos referentes al balance energético diario total:

	17 abril 2003	18 abril 2003	19 abril 2003	20 abril 2003
ENTRENAMIENTO	85km 137ppm Aeróbic ligero 2h 44min 31,5km/h	57,3km 144ppm 1h 50min 32,3km/h	40km 135ppm 1h 20min 30km/h	Contrarreloj 21km 170ppm 31min 39.7km/h
CALORÍAS entren	2122 kcal	1533 kcal	1045 kcal	807 kcal
CALORÍAS totales	4094 kcal	3505 kcal	3017 kcal	2779 kcal
CALORÍAS ingerid	3748 kcal	3404 kcal	2648 kcal	2966 kcal
BALANCE ENERGÉTICO	-346 kcal	-101 kcal	-369 kcal	+187kcal

Tabla 13.

INTERPRETACION DE LOS DATOS OBTENIDOS DEL ESTADO NUTRICIONAL

Balance Energético

Tras analizar durante cuatro días la dieta del deportista y las calorías que precisa, podemos afirmar que tiene un cierto déficit calórico que va arrastrando a lo largo de la semana.

Es cierto que el día de la competición tiene mayor apetito y precisamente ese día el balance energético es positivo. El deportista afirma que procura tomar pasta o arroz en ese día. Sin embargo, no es suficiente para compensar las carencias acumuladas en los tres días anteriores.

Con sólo estos datos, podríamos afirmar que el rendimiento del deportista mejoraría notablemente con una dieta cuidada y con un aporte energético mayor.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DE FUENTES ENERGETICAS

La distribución a lo largo de la semana fue la siguiente.

		Hidratos Carbono	Proteínas	Grasas
17 abril 2003	Calorías	2052	684,4	1011,6
	% VCT	54,75	18,26	26,99
18 abril 2003	Calorías	1932	578	894,6
	% VCT	56,75	16,98	26,28
19 abril 2003	Calorías	1184	442	1022,4
	% VCT	44,71	16,69	38,60
20 abril 2003	Calorías	1432	612,8	921,6
	% VCT	48,27	20,66	31,07

Tabla 14.

Comparando los resultados obtenidos del análisis nutricional con los porcentajes recomendados para considerar una dieta equilibrada:

PRINCIPIOS INMEDIATOS	% VCT
Hidratos de carbono	55% (50-60)
Proteínas	15% (10-15)
Grasas	30% (30-35)

Tabla 15.

Comprobamos un cierto desequilibrio en cuanto a una dieta deficitaria en hidratos de carbono, sobretodo, considerando su condición deportista de fondo con un alto requerimiento calórico. Probablemente su rendimiento mejoraría notablemente con una mayor cantidad de alimentos ricos en hidratos de carbono complejos (pastas, arroces, pan, cereales, etc.).

A priori, el porcentaje de hidratos de carbono de alimentos ricos en proteínas es bastante alto, por encima de lo

recomendable. Generalmente los alimentos proteicos son carnes animales y pescados con gran cantidad de hierro del grupo HEM. No debería tener problemas de anemia.

Si consideramos los gramos de proteína en relación con su peso corporal, obtenemos que diariamente ingiere una media de 2,78g/kg (peso). Es una cifra por encima de los 1,4-1,6g/kg peso que sería lo recomendable.

Podemos concluir de estos datos, que la anemia latente detectada no está provocada por una alimentación deficitaria en alimentos proteicos ricos en hierro. Si hemos detectado un balance energético negativo provocado por una falta manifiesta de hidratos de carbono de cadena larga.

Este balance energético deficitario podría ser el desencadenante de la anemia detectada y quizá sería interesante realizar los análisis necesarios para comprobar si el ciclista llega a degradar proteínas para obtener la energía necesaria para soportar sus entrenamientos.

PROPUESTA DE INTERVENCION

La intervención que realizaríamos sobre la situación que atraviesa el ciclista estaría encaminada en tres grandes recomendaciones:

1. Control dietético:

a) Aumentar la ingesta calórica total

b) Mayor aporte de hidratos de carbono de cadena larga

c) Incorporar en la dienta huevos, carne, pescado, hígado, verdura de hoja oscura, frutos secos, cereales, pato y legumbres. Son alimentos que contienen abundante hierro absorbible, aunque deberían sustituir los alimentos proteicos actuales.

d) Tomar alimentos ricos en vitamina C (cítricos).

e) Tomar alimentos ricos en vitamina A, ácido ascórbico, ácido málico y ácido tartárico

2. Suplementación en hierro:

a) 75-200mg/ día de Fe en píldoras durante 6-8 semanas.

3. Control continuado de analíticas sanguíneas:

a) Repetir la analítica pasadas las 6-8 semanas y si no han mejorados los parámetros continuar con la suplementación

b) Se trata de un sujeto que, al menos, tiene tendencia a la anemia, los controles periódicos se hacen fundamentales

REFERENCIAS

1. Navarro Valdivieso,Fernando (1998). La resistencia. *Ed. Gymnos. Col. Entrenamiento Deportivo. Madrid*
2. Arthur C. Guyton (2000). Fisiología Humana. *Ed. McGraw-Hill Colaboradores: Dr. Gil Rodas (Excelent Center)*