

Análisis de la energía y nutrientes de las raciones individuales de combate y su adecuación a una dieta saludable

Ballesteros Arribas JM.¹, Velo Méndez JM.², López Tomás LÁ.³

Sanid. mil. 2016; 72 (3): 182-189; ISSN: 1887-8571

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se realizó este estudio para valorar si las raciones individuales de combate cumplen con el valor energético y contenido en macronutrientes exigidos en el pliego de prescripciones técnicas de su contrato y para conocer si una dieta elaborada exclusivamente con ellas cubre las necesidades nutricionales del personal militar durante un día de trabajo intenso. **Material y métodos:** se analizó, por duplicado, el contenido en macronutrientes y sodio de los cinco módulos diferentes de desayuno, comida A y comida B, los módulos A1 y B1 preparados para musulmanes y el pan-galleta. Se calculó su valor energético y para su evaluación se asumió que el soldado ingiere todos los alimentos incluidos en cada módulo. **Resultados:** los cinco tipos de menú estándar y el musulmán cubren de manera adecuada las necesidades energéticas del personal militar. Se han encontrado diferencias significativas en algunos módulos entre el valor real de proteínas y lípidos y las cantidades establecidas en el pliego de prescripciones técnicas. El contenido de sodio es muy elevado, llegando a triplicar la ingesta diaria recomendada. **Discusión y conclusiones:** las raciones individuales de combate cubren satisfactoriamente las necesidades energéticas del personal militar español en misiones y maniobras, habiendo considerado el escenario más exigente, con un reparto razonable de la ingesta energética a lo largo del día. No obstante, existe margen de mejora mediante la reducción del contenido de lípidos, la disminución de la cantidad de sal añadida y el incremento del contenido de hidratos de carbono complejos.

PALABRAS CLAVE: Raciones, militar, nutrición, dieta, análisis, sodio, sal.

Analysis of energy and nutrients of individual portions in combat and their appropriateness to a healthy diet

SUMMARY: Introduction and objectives: This study was conducted to assess whether the individual combat rations meet the energy and macronutrient content required in the technical specifications of the contract and to know whether a diet made exclusively from combat rations covers the nutritional needs of military personnel during a day of intense work. **Material and methods:** we analyzed, twice, macronutrient and sodium content of five different modules of breakfast, lunch and dinner, items prepared for Muslims and bread-biscuit. Energy value was calculated and it was assumed that soldiers eat all foods included in each module. **Results:** the five types of standard menu and the Muslim adequately cover the energy needs of military personnel. We found significant differences in some modules between the real value of proteins and lipids and amounts specified in the technical specifications. The sodium content is very high; almost three times the recommended daily intake. **Discussion and conclusions:** individual combat rations satisfactorily cover the energy needs of the Spanish soldiers in missions and maneuvers, having considered the most demanding case, with a reasonable distribution of energy intake throughout the day. However, there is room for improvement by reducing the lipid content, reducing the amount of added salt and increasing the content of complex carbohydrates.

KEYWORDS: Rations, military, nutrition, diet, analysis, sodium, salt.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La estrecha relación que existe entre la salud y la alimentación¹ y la elevada prevalencia actual de enfermedades crónicas como son las enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y obesidad^{2,3}, exigen que la Sanidad Militar no solo vigile la segu-

ridad alimentaria sino que también se preocupe por asegurar la calidad nutricional de los menús consumidos, tanto en los acuartelamientos como en períodos de maniobras y en zonas de operaciones. La sociedad está cada vez más interesada por tener una alimentación saludable y reclama que las autoridades sanitarias asuman el liderazgo que les corresponde en esta materia. No es, por tanto, suficiente con dar de comer sino que es necesario asegurar que la dieta sea variada y nutricionalmente equilibrada para cubrir las necesidades metabólicas diarias, asegurar la adecuada capacidad física y mental del personal militar y promover un óptimo estado de salud⁴.

Durante la realización de ejercicios tácticos, en maniobras y en las primeras fases del despliegue en zona de operaciones son habituales las dificultades logísticas que hacen necesario el uso de las raciones especiales de campaña para alimentar al personal militar⁵. Desde el punto de vista de su empleo tác-

¹ Cte. Veterinario.

² Subte. Cuerpo General del ET.

³ Tcol. Veterinario.

Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. Madrid. España.

Dirección para correspondencia: Juan Manuel Ballesteros Arribas. Servicio de Bromatología y Seguridad Alimentaria. Centro Militar de Veterinaria de la Defensa. C/ Dario Gazapo, 3. 28024, Madrid. E-mail: jbalarr@mde.es

Recibido: 4 de abril de 2016

Aceptado: 3 de mayo de 2016

tico, las raciones de campaña se clasifican en colectivas, individuales, de emergencia y los suplementos. La ración individual de combate (RIC) es aquella que no necesita preparación conjunta, pudiendo ser consumida directamente por el soldado tras un simple calentamiento y con un aporte total que cubre todas las necesidades nutritivas de un soldado durante un día. Está constituida por tres paquetes, denominados desayuno, comida A y comida B, acompañados de dos paquetes de pan-galleta, de 100 g cada uno, que se suministran independientemente como acompañamiento a cada comida. Hay disponibles cinco módulos diferentes de desayuno, comida A y comida B lo que permite realizar variaciones en las comidas y evitar la monotonía en la alimentación. También existen una comida y una cena para musulmanes. Si bien el Manual de alimentación en el Ejército de Tierra dice que las comidas de cada uno de los módulos A y B son del mismo valor energético, y por tanto intercambiables para así aumentar las combinaciones y las opciones de menús posibles, en el pliego de prescripciones técnicas para las últimas RIC se establecen unos valores energéticos y de macronutrientes ligeramente diferentes para las diferentes comidas y se fijan cinco tipos de menús.

A nivel internacional, las características mínimas que deben cumplir las RIC en las fuerzas armadas de la OTAN, incluyendo su contenido nutricional, están definidas en el Acuerdo de Normalización STANAG 2937⁶ y en el documento de apoyo técnico Allied Medical Publication-1.11 que acompaña al anterior. El objetivo de este documento oficial de la OTAN es estandarizar las características mínimas y garantizar la calidad (valores nutricionales, envasado y etiquetado, etc.) de las raciones individuales para operaciones, con el propósito de mejorar la interoperabilidad de las fuerzas armadas de la OTAN.

Es evidente que las RIC no constituyen una dieta habitual, no estando previsto que se consuman durante más de 30 días consecutivos. También es preciso tener en cuenta que estas raciones pueden usarse en situaciones muy variadas, que exigen un gran esfuerzo y demandan mucha energía, desde operaciones de mantenimiento de la paz hasta la extinción de incendios, y que van a ser consumidas por personal militar con necesidades energéticas muy heterogéneas, hombres y mujeres, de diferentes edades y con actividades diversas, algunos con trabajos sedentarios aunque sea en operaciones. Teniendo en cuenta estas premisas, conviene que la combinación de alimentos de las RIC proporcionen la cantidad suficiente y adecuada de energía y que todos los nutrientes estén en cantidad y calidad suficientes, de acuerdo con las ingestas recomendadas para la población a la que van dirigidas.

De esta manera, el objetivo de este estudio es doble:

- ✓ Comprobar si las raciones individuales de combate cumplen con el valor energético y contenido en macronutrientes exigidos en el pliego de prescripciones técnicas de su contrato y satisfacen las características mínimas fijadas en el STANAG correspondiente.
- ✓ Evaluar si una dieta elaborada a base de raciones individuales de combate cubre de manera satisfactoria las necesidades energéticas y nutricionales establecidas para la población que va a consumirlas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio del contenido de energía y macronutrientes de los diferentes tipos de RIC se realizó en el Servicio de Bromatología y Seguridad Alimentaria del Centro Militar de Veterinaria de la Defensa utilizando técnicas acreditadas conforme a la norma ISO 17025 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

Se analizaron los cinco módulos diferentes de desayuno, comida A y comida B, los módulos A1 y B1 preparados para musulmanes y el pan-galleta. Cada una de las muestras se analizó por duplicado, obteniendo un resultado medio para los parámetros en estudio. Para su análisis químico, todos los componentes comestibles de cada RIC se introdujeron en una trituradora y se desmenuzaron hasta conseguir una mezcla homogénea de consistencia pastosa, con un tamaño de partícula inferior a 1 mm. Nuestro objetivo, por tanto, no era conocer las características de los diferentes productos incluidos en cada paquete, sino que asumimos que el soldado ingiere la ración de campaña completa y, por eso, la analizamos en su conjunto.

La determinación de las proteínas se realizó mediante volumetría⁷, utilizando el método Kjeldahl, que se inicia con la digestión de la muestra con ácido sulfúrico concentrado caliente y un catalizador, para convertir el nitrógeno orgánico en iones amonio. Posteriormente se añadió una solución caliente de hidróxido sódico, liberándose amoníaco que se destila y recoge en ácido bórico, valorando después la cantidad de ácido neutralizado por el amoníaco disuelto, lo que indica la cantidad de nitrógeno presente en la muestra inicial. La cantidad hallada de nitrógeno se convirtió en proteína multiplicando el resultado por el factor 6,25. La grasa se analizó por gravimetría⁸, previa hidrólisis de la muestra con ácido clorhídrico 3N caliente, para luego extraer la grasa con éter de petróleo mediante el sistema Soxtec System Tecator®. La humedad y las cenizas se analizaron también mediante gravimetría^{9,10}, tras la desecación de la muestra a 103 °C en el primer caso, mientras que para conocer el contenido de cenizas se pesó el residuo resultante después de la incineración de la muestra a 550 °C, para conseguir así la combustión completa de la materia orgánica.

El valor energético de cada módulo se calculó a partir del contenido de macronutrientes, expresado en gramos, conociendo que la oxidación de los lípidos tiene un rendimiento de 9 Kcal/g y la oxidación de las proteínas y los hidratos de carbono produce 4 Kcal/g en ambos casos¹¹. Se ha preferido expresar el valor energético en kilocalorías (Kcal), y no en kilojulios, por ser una medida más habitual (1 Kcal=4,184 Kj). Para el cómputo del valor energético y el contenido en macronutrientes de los menús diarios se incluyeron en ellos dos paquetes de pan-galleta, uno para el almuerzo y otro para la cena. Para valorar si los menús satisfacen las necesidades del personal militar se calculó el contenido energético medio de los menús y su coeficiente de variación.

La determinación del sodio se realizó mediante espectrometría de absorción atómica de llama¹², previa digestión ácida de la muestra en horno microondas, midiendo la absorbancia del sodio y cuantificando frente a una recta de calibración de patrones conocidos.

El contenido energético y en macronutrientes de cada módulo, obtenido mediante análisis químico, se comparó con los valores energéticos y la distribución de macronutrientes establecida

en el pliego de prescripciones técnicas (PPT). El PPT actual para la ración individual de combate es del 18 de abril de 2011 y está incluido en el Acuerdo marco para la adquisición de raciones individuales de combate, raciones individuales de emergencia, módulos pan galleta, refuerzos especiales y raciones colectivas (Expediente AM-9007/12-R), publicado en la Plataforma de Contratación del Estado. Este contrato se adjudicó a la UTE formada por las empresas Alonso Hipercas, S.A., José Miguel Poveda, S.A. y Teógenes Ruiz, S.L. mediante resolución del presidente de la Junta de Contratación del Ejército de Tierra de 29 de octubre de 2013. No se pudieron comparar los resultados obtenidos de sodio ni las raciones para musulmanes por no estar esa información en el pliego de prescripciones técnicas.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se exponen en las tablas 1 a 11. En la tabla 1 puede verse que el valor calórico real del desayuno se sitúa entre 797 Kcal y 956 Kcal, lo que representa, aproximadamente, el 25 % de la energía que debe ingerir a lo largo del día un varón que desarrolla una intensa actividad física. En ninguno de los módulos de desayuno se observan diferencias claras entre el valor real, obtenido en el laboratorio, y el valor teórico que establece el PPT. El contenido energético de los módulos de comida A varía entre 726 Kcal y 1096 Kcal (tabla 2), representando entre el 20,2 % y el 30,4 % de la energía que se recomienda ingerir durante el día a un varón y entre el 25,9 % y el 39,1 % en el caso de mujeres que también despliegan una fuerte actividad física. A diferencia de los módulos de desayuno, en algunos casos se han encontrado diferencias notables entre los valores reales de lípidos y proteínas y las cantidades establecidas en el PPT. En concreto, el módulo A-1 contiene un 27 % menos de proteínas de las esperadas y un 90 % más de grasa; el módulo A-2 contiene un 25 % menos de proteínas y un 35 % más de lípidos; y en el módulo A-3 el contenido real de lípidos es un 35 % superior al valor definido en el PPT. El valor energético mínimo de los módulos de comida B es 786 Kcal y el

máximo es 1062 Kcal, no muy alejados de lo que establece el PPT (tabla 3). Esto supone entre el 21,8 % y el 29,5 % de las necesidades energéticas de un varón y entre el 28,1 % y el 37,9 % de las necesidades de una mujer, ambos con una intensa actividad física durante el día. En varios módulos de comida B también se observa un menor contenido proteico del esperado, concretamente en los módulos B-1, B-4 y B-5, y un mayor aporte de grasa, especialmente en los módulos B-3 y B-4. Los valores correspondientes al pan-galleta se muestran en la tabla 4.

Los menús resultantes de sumar los módulos correspondientes al desayuno, las comidas A y B y dos paquetes de pan-galleta (uno para cada comida) aportan un contenido energético medio de 3.660 Kcal, con un coeficiente de variación de 6,7 % (Tablas 5-10). La diferencia entre el contenido real y el teórico de proteína y grasa que se ha descrito en algunos módulos se traslada a los menús completos. Esta divergencia es especialmente llamativa en el menú 1, que contiene un 38 % más de lípidos y un 24 % menos de proteínas. También hay diferencias en el menú 4, con un 22 % más de grasa y un 18 % menos de proteínas, y en el menú 5, que aporta un 15 % menos de proteínas de las establecidas en el PPT. Todos los menús superan el contenido en grasa recomendado como máximo en el STANAG 2937 (35 % del aporte energético total), alcanzando valores del 45 % de la energía aportada en el caso del menú 1. Por el contrario, el contenido en hidratos de carbono se sitúa casi siempre cerca del mínimo establecido (45 %-65 %). Salvo los menús 1 y 5, que son bajos en proteínas respecto de lo recomendado, el resto se sitúan en la zona central del rango recomendado en el STANAG 2937 (118 g-185 g).

El contenido de sodio (tabla 11) en los módulos de comida A varía entre un mínimo de 1,53 g (3,8 g de sal) y un máximo de 2,22 g (5,5 g de sal). En los módulos de comida B el contenido más bajo es de 2,24 g de sodio, que equivale a 5,6 g de sal, y el más alto alcanza los 2,72 g de sodio (6,8 g de sal). El pan-galleta contiene 0,5 g de sodio (1,25 g de sal). Este elevado contenido de sodio en los diferentes módulos de comida y en el pan-galleta hace que el contenido medio en los menús diarios sea de 5,85 g de sodio (14,6 g de sal).

Tabla 1. Contenido de energía, sodio y macronutrientes de los módulos de desayuno.

DESAYUNOS		Proteínas (g)	Lípidos (g)	Hidratos de carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 1: - 1 sobre de cacao en polvo de 18g - 1 tubo de leche condensada de 75g - 1 sobre copos cereales con frutas y miel de 30g - 1 paquete de galletas dulces de 80g - 1 chocolatina de 25g	Contenido según análisis químico	16,14	27,13	161,86	956	0,43
	Valores establecidos en el PPT	18,86	23,72	150,21	889	-
Desayuno 2: - 2 sobres café soluble de 2g - 1 tubo de leche condensada de 75g - 1 tarrina de confitura de ciruela de 25g - 1 paquete de galletas dulces de 80g - 1 chocolatina de 25g	Contenido según análisis químico	11,86	21,83	140,19	805	0,43
	Valores establecidos en el PPT	14,55	21,75	129,96	773	-

Análisis de la energía y nutrientes de las raciones individuales de combate y su adecuación...

DESAYUNOS		Proteínas (g)	Lípidos (g)	Hidratos de carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 3: - 1 sobre de cacao en polvo de 18g - 1 tubo de leche condensada de 75g - 1 tarrina confitura de frambuesa de 25g - 1 paquete de galletas dulces de 80g - 1 chocolatina de 25g	Contenido según análisis químico	12,68	23,53	153,37	876	0,43
	Valores establecidos en el PPT	15,96	22,27	145,26	844	-
Desayuno 4: - 2 sobres café soluble de 2g - 1 tubo de leche condensada de 75g - 1 sobre copos cereales con frutas y miel de 30g - 1 paquete de galletas dulces de 80g - 1 chocolatina de 25g	Contenido según análisis químico	15,05	24,99	146,87	873	0,44
	Valores establecidos en el PPT	17,45	23,20	136,38	824	-
Desayuno 5: - 2 sobres café soluble de 2g - 1 tubo de leche condensada de 75g - 1 tarrina confitura de albaricoque de 25g - 1 paquete de galletas dulces de 80g - 1 chocolatina de 25g	Contenido según análisis químico	11,93	22,04	137,62	797	0,50
	Valores establecidos en el PPT	14,55	21,75	129,96	773	-

Tabla 2. Contenido de energía, sodio y macronutrientes de los módulos de comida A.

COMIDA A		Proteínas (g)	Lípidos (g)	Hidratos de carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Comida A-1: - 1 sobre de sopa de pollo con pasta de 13g - 1 lata de lentejas con chorizo de 300g - 1 lata de caballa en aceite de 120g - 1 tarrina de crema de manzana de 50g	Contenido según análisis químico	36,03	73,90	71,78	1096	1,86
	Valores establecidos en el PPT	49,56	38,75	78,05	859	-
Comida A-2: - 1 sobre de sopa de pollo con pasta de 13g - 1 lata de pote gallego de 300g - 1 lata de calamares en su tinta de 115g - 1 tarrina de crema de membrillo de 50g	Contenido según análisis químico	50,75	32,27	58,24	726	2,22
	Valores establecidos en el PPT	67,95	50,00	54,24	939	-
Comida A-3: - 1 sobre de sopa de pollo con pasta de 13g - 1 lata de cocido madrileño de 300g - 1 lata de atún blanco en aceite de 115g - 1 tarrina de crema de melocotón de 50g	Contenido según análisis químico	42,85	72,99	83,87	1164	1,53
	Valores establecidos en el PPT	40,58	47,02	77,45	895	-
Comida A-4: - 1 sobre de sopa de pollo con pasta de 13g - 1 lata de judías con chorizo de 300g - 1 lata de sardinas en aceite de 115g - 1 tarrina de crema de albaricoque de 50g	Contenido según análisis químico	43,15	53,87	84,85	997	1,68
	Valores establecidos en el PPT	50,72	42,38	78,05	897	-
Comida A-5: - 1 sobre de sopa de pollo con pasta de 13g - 1 lata de ensalada campera bonito de 195g - 1 lata de magro de cerdo de 200g - 1 tarrina de crema de manzana de 50g	Contenido según análisis químico	56,26	38,43	53,13	783	2,22
	Valores establecidos en el PPT	55,16	54,18	46,97	896	-
Comida A-1 musulmán: - 1 sobre de sopa de pollo con pasta de 13g - 1 lata de judías con tomate de 300g - 1 lata de caballa en aceite de 120g - 1 tarrina de crema de manzana de 50g	Contenido según análisis químico	37,36	41,36	83,50	856	2,13

Tabla 3. Contenido de energía, sodio y macronutrientes de los módulos de comida B.

COMIDA B		Proteínas (g)	Lípidos (g)	Hidratos de carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Comida B-1: - 1 sobre de sopa de verduras de 20g - 1 lata de salchichas con tomate de 200g - 1 lata de pulpo al ajillo de 111g - 1 lata de paté de 60g - 1 lata de melocotón en almíbar de 190g	Contenido según análisis químico	44,22	75,70	61,50	1104	2,72
	Valores establecidos en el PPT	57,71	64,54	66,21	1076	-
Comida B-2: - 1 sobre de sopa de verduras de 20g - 1 lata de albóndigas con guisantes de 200g - 1 lata de sardinas con tomate de 115g - 1 lata de paté de 60g - 1 lata de cocktail de frutas de 190g	Contenido según análisis químico	59,74	51,71	54,82	924	2,63
	Valores establecidos en el PPT	51,36	59,00	64,44	993	-
Comida B-3: - 1 sobre de sopa de verduras de 20g - 1 lata de carne vacuno en salsa de 200g - 1 lata de caballa en escabeche de 120g - 1 lata de paté de 60g - 1 lata de pera en almíbar de 190g	Contenido según análisis químico	65,68	36,08	49,52	786	2,23
	Valores establecidos en el PPT	73,38	45,85	54,16	922	-
Comida B-4: - 1 sobre de sopa de verduras de 20g - 1 lata carne vacuno con guisantes de 200g - 1 lata de atún blanco en aceite de 115g - 1 lata de paté de 60g - 1 lata de cocktail de frutas de 190g	Contenido según análisis químico	64,00	66,62	51,48	1062	2,24
	Valores establecidos en el PPT	79,26	54,73	52,27	1018	-
Comida B-5: - 1 sobre de sopa de verduras de 20g - 1 lata de judías verdes con jamón de 190g - 1 lata calamares en aceite de 115g - 1 lata de paté de 60g - 1 lata de melocotón almíbar de 190g	Contenido según análisis químico	36,90	62,09	51,46	912	2,48
	Valores establecidos en el PPT	52,15	62,63	63,90	1027	-
Comida B-1 musulmán: - 1 sobre de sopa de verduras de 20g - 1 lata de carne vacuno en salsa de 200g - 1 lata de atún blanco en aceite de 115g - 1 lata de paté de ave de 60g - 1 lata de melocotón almíbar de 190g	Contenido según análisis químico	69,52	61,41	43,41	1004	2,41

Tabla 4. Contenido de energía, sodio y macronutrientes del pan-galleta.

PAN GALLETA		Proteínas (g)	Lípidos (g)	Hidratos de carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Paquete de pan galleta de 100g	Contenido según análisis químico	7,10	12,6	74,72	440,5	0,505
	Valores establecidos en el PPT	9,7	9,48	67,6	394	-

Tabla 5. Contenido de energía, sodio y macronutrientes del menú nº 1.

MENÚ Nº 1	Peso alimentos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	H carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 1	228	16,14	27,13	161,86	956	0,43
Comida A1	483	36,03	73,90	71,78	1096	1,86
Comida B1	581	44,22	75,70	61,50	1104	2,72
Pan galleta (2)	200	14,20	25,20	149,44	881	1,01
Total	1492	110,59	201,93	444,58	4037	6,02
Proporción aporte energía (%)		10,9	45,0	44,0		
Proporción aporte energía en el PPT (%)		16,1	36,4	47,5		

Análisis de la energía y nutrientes de las raciones individuales de combate y su adecuación...

Tabla 6. Contenido de energía, sodio y macronutrientes del menú n° 2.

MENÚ N° 2	Peso alimentos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	H carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 2	209	11,86	21,83	140,19	805	0,43
Comida A2	478	50,75	32,27	58,24	726	2,22
Comida B2	585	59,74	51,71	54,82	924	2,63
Pan galleta (2)	200	14,20	25,20	149,44	881	1,01
Total	1472	136,55	131,01	402,69	3336	6,29
Proporción aporte energía (%)		16,4	35,3	48,3		
Proporción aporte energía en el PPT (%)		17,5	38,5	43,9		

Tabla 7. Contenido de energía, sodio y macronutrientes del menú n° 3.

MENÚ N° 3	Peso alimentos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	H carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 3	223	12,68	23,53	153,37	876	0,43
Comida A3	478	42,85	72,99	83,87	1164	1,53
Comida B3	590	65,68	36,08	49,52	786	2,24
Pan galleta (2)	200	14,20	25,20	149,44	881	1,01
Total	1491	135,41	157,80	436,20	3707	5,21
Proporción aporte energía (%)		14,6	38,3	47,1		
Proporción aporte energía en el PPT (%)		17,3	34,9	47,7		

Tabla 8. Contenido de energía, sodio y macronutrientes del menú n° 4.

MENÚ N° 4	Peso alimentos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	H carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 4	214	15,05	24,99	146,87	873	0,44
Comida A4	478	43,15	53,87	84,85	997	1,68
Comida B4	585	64,00	66,62	51,48	1062	2,24
Pan galleta (2)	200	14,20	25,20	149,44	881	1,01
Total	1477	136,40	170,68	432,64	3813	5,37
Proporción aporte energía (%)		14,3	40,3	45,4		
Proporción aporte energía en el PPT (%)		18,9	35,5	45,6		

Tabla 9. Contenido de energía, sodio y macronutrientes del menú n° 5.

MENÚ N° 5	Peso alimentos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	H carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 5	209	11,93	22,04	137,62	797	0,50
Comida A5	458	56,26	38,43	53,13	783	2,22
Comida B5	575	36,90	62,09	51,46	912	2,48
Pan galleta (2)	200	14,20	25,20	149,44	881	1,01
Total	1442	119,29	147,76	391,65	3373	6,21
Proporción aporte energía (%)		14,1	39,4	46,4		
Proporción aporte energía en el PPT (%)		16,2	40,7	43,1		

Tabla 10. Contenido de energía, sodio y macronutrientes del menú musulmán.

MENÚ MUSULMAN	Peso alimentos (g)	Proteínas (g)	Lípidos (g)	H carbono (g)	Valor calórico (Kcal)	Sodio (g)
Desayuno 1	228	16,14	27,13	161,86	956	0,43
Comida A1 MUS	483	37,36	41,36	83,50	856	2,13
Comida B1 MUS	585	69,52	61,41	43,41	1004	2,41
Pan galleta (2)	200	14,20	25,20	149,44	881	1,01
Total	1496	137,22	155,10	438,21	3697	5,98
Proporción aporte energía (%)		14,8	37,8	47,4		

Tabla 11. Contenido de sodio de los menús.

	Menú 1	Menú 2	Menú 3	Menú 4	Menú 5	Menú musulman
Desayuno	0,43	0,43	0,43	0,44	0,50	0,43
Comida A	1,86	2,22	1,53	1,68	2,22	2,13
Comida B	2,72	2,63	2,24	2,24	2,48	2,41
Pan galleta (2)	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
Total	6,02	6,29	5,21	5,37	6,21	5,98

DISCUSIÓN

La cantidad de energía y nutrientes que debe contener la dieta para cubrir las necesidades diarias, reducir el riesgo de enfermedades crónicas y mantener una salud óptima en prácticamente todas las personas sanas de un grupo de población (97,5 % de esa población) se conoce como ingesta dietética de referencia^{13,14}. Estas ingestas recomendadas se establecen para un grupo homogéneo de igual edad, sexo y con condiciones fisiológicas y estilos de vida similares. En nuestro caso, dada la heterogeneidad de la población y los diferentes entornos y situaciones en los que van a consumirse estas raciones, es difícil establecer un valor igual para todos y hemos optado por satisfacer el escenario más exigente. Por ello, hemos utilizado como referencia la ingesta que cubra adecuadamente las necesidades de un varón de 20-40 años, de 75-80 kilos de peso, que desarrolla una actividad física intensa durante el día. Esto supone ingerir unas 3.600 kilocalorías al día¹⁵. Una mujer de esa edad y con la misma actividad física necesitaría ingerir diariamente unas 2.800 kilocalorías. Esta asunción coincide con la ingesta energética recomendada para el "soldado de referencia de la OTAN" durante operaciones consideradas "normales" para la OTAN, como mantenimiento de la paz o extinción de incendios, que aparece en el STANAG 2937 y en el documento técnico sobre nutrición y alimentación en operaciones militares que ha servido de base científica para su elaboración¹⁶. El rango recomendado para la población general de distribución de esta energía entre los macronutrientes es que un 10-15 % del valor calórico de la dieta proceda de las proteínas; la grasa represente el 30 % como máximo y hasta el 35 % si se consume una alta proporción de ácidos grasos monoinsaturados y polinsaturados; y el resto (siempre más del 50 %) proceda de los hidratos de carbono, mayoritariamente complejos e integrales^{17,18}. Sin embargo, en este documento técnico y en el STANAG se explica que el reparto de macronutrientes para alcanzar 3.600 Kcal/día ha de ser 118-185 g de proteínas (13 %-20,5 %), un rango más alto que se justifica por la intensa actividad física desarrollada durante las operaciones militares; 54-140 g de lípidos (13,5 %-35 %) y 404-584 g de hidratos de carbono (45 %-65 %).

En nuestro estudio, los cinco tipos de menú estándar y el musulmán cubren de manera adecuada las necesidades energéticas del personal militar durante un día de trabajo intenso. Su principal deficiencia es que la energía aportada procede en exceso de los lípidos, que en todos los casos supera el porcentaje máximo recomendado del 35 % y llega a representar hasta el 45 % de la energía ingerida en el menú 1 (202 g de lípidos). Esta cantidad supera el contenido en la mayoría de las raciones de combate de otros países de la OTAN, que oscila entre 89 g y 157 g para las raciones estándar, con un contenido medio de 126 g (coeficiente de variación del 15 %)¹³. El menú 1 incluso aporta más grasa total que la ración del ejército noruego FR 5000 (Feltrasjon 5000 Kcal) diseñada para operaciones en el Ártico y que contiene 183 g de lípidos. Es cierto que los niveles de actividad física durante maniobras y en operaciones son superiores a los que la mayoría de la población desarrolla pero dado que el contenido en grasa se expresa como proporción del contenido total de energía, al ser mayor el aporte energético de los menús será mayor la cantidad de grasa ingerida. En cambio, no existe evidencia científica que avale que una mayor actividad física justifique el cambio en la proporción de los macronutrientes en la dieta y la excesiva presencia de lípidos.

El conocimiento científico actual en nutrición desecha las recomendaciones basadas en nutrientes y prefiere hacer recomendaciones basadas en patrones dietéticos, como la dieta mediterránea¹⁹. Además, a la hora de confeccionar un menú nunca debe olvidarse conjugar los requerimientos técnicos y nutricionales que deben cumplir las RIC con la satisfacción de los gustos y expectativas de los potenciales consumidores. En este sentido, es cierto que la medida de la grasa total no es un indicador fiable de la calidad de la dieta y hubiera sido adecuado conocer el perfil de ácidos grasos, que debería analizarse en estudios posteriores. Sin embargo, en aras de prevenir enfermedades tan prevalentes en la sociedad actual como las enfermedades cardiovasculares o la diabetes convendría reducir el contenido en lípidos mediante la disminución de la presencia de productos muy ricos en ácidos grasos saturados, como el paté y otras carnes procesadas, y elevar el contenido en hidratos de carbono.

no complejos, preferentemente procedentes de alimentos integrales, para aumentar también el contenido de fibra.

Las diferencias entre el contenido en proteínas y lípidos obtenidos mediante análisis químico y el expresado en el PPT pueden obedecer a que en las empresas alimentarias el contenido de nutrientes suele calcularse a partir de tablas de composición de alimentos, que expresan el contenido medio de nutrientes y no contemplan las lógicas variaciones individuales de los productos. Además, es normal que exista cierta variabilidad entre las unidades de producción, más aun tratándose de platos preparados. Sin embargo, en algunos casos las diferencias son notables y no se justifican por las dos razones anteriores. Por esta razón, sería conveniente realizar el seguimiento y control de los productos que se incluyen en los diferentes módulos, estando disponible para esta función el Centro Militar de Veterinaria de la Defensa, acreditado en la realización de estas técnicas por la Entidad Nacional de Acreditación.

El pliego de prescripciones técnicas no establece la cantidad de sodio que deben incluir las RIC. No obstante, se decidió analizar el contenido por su importancia actual, dada la relación causal que existe entre el consumo de sodio y la hipertensión arterial. El sodio es esencial para mantener la osmolaridad del suero, el volumen extracelular y permitir el transporte activo de moléculas a través de las membranas celulares, pero consumido en exceso interviene de forma directa en el incremento de la tensión arterial y el mayor riesgo de padecer alguna enfermedad cardiovascular^{20,21}. Por esta razón, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un consumo máximo diario de 2 g de sodio por persona²² (<5 g/día de sal) y las autoridades sanitarias, nacionales e internacionales, han puesto en marcha estrategias para promover la reducción del consumo de sal^{23,24}. En nuestro estudio se observa que todos los menús aportan aproximadamente el triple de la cantidad máxima recomendada de sodio por la OMS y algunos módulos, por sí solos, contienen más sodio que el recomendado para todo el día. El trabajo y la actividad física intensa aumentan las pérdidas de sodio a través del sudor, que se verían incrementadas en misiones desarrolladas en ambientes calurosos y donde el personal no estuviese aún bien aclimatado. Por esta razón, en el documento técnico que acompaña al STANAG 2937 (Allied Medical Publication-1.11) se justifica que las raciones aporten 2,3 g de sodio al día, que podría incrementarse hasta 12 g/día mediante suplementos y sobres de sal, que se consumirían según fuese necesario. Si bien estas recomendaciones del panel de expertos de la OTAN son superiores a las fijadas por las autoridades sanitarias, la pequeña diferencia que existe entre ambas (0,3 g de sodio) y el corto período de tiempo durante el que van a consumirse las raciones (menos de 30 días) evita que un consumo de sodio por encima de 2 g/día pueda tener efectos perjudiciales sobre la salud. En cambio, en el caso de las raciones de combate españolas, el contenido de sodio de las RIC y los menús parece excesivo y supera ampliamente cualquier recomendación, además de que todas las raciones contienen cuatro sobres de polvo isotónico defatigante, que aportan 1 g adicional de cloruro sódico, que podrían ingerirse en caso de una necesidad adicional de sodio.

CONCLUSIONES

Las raciones individuales de combate cubren satisfactoriamente las necesidades energéticas del personal militar español en misiones

y maniobras, habiendo considerado el escenario más exigente, con un reparto razonable de la ingesta energética a lo largo del día. No obstante, existe margen de mejora mediante la reducción del contenido de lípidos, especialmente de aquellos procedentes de carnes procesadas, la disminución de la cantidad de sal que se adiciona y el incremento del contenido de hidratos de carbono complejos, preferiblemente procedentes de alimentos con alto contenido en fibra.

BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint WHO/FAO expert consultation. Geneva, 2003.
2. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2014. Geneva, 2014.
3. Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Madrid, 2005.
4. Ejército de Tierra Español. Mando de Adiestramiento y Doctrina. Manuel técnico. Alimentación en el Ejército de Tierra. MT7-608. Madrid, 2001.
5. Arcarazo García LA. La alimentación del Ejército de Tierra en operaciones. La ración individual de combate. San. Mil. 2014; 70 (4): 293-306.
6. Standardization Agreement STANAG 2937. Requirements of Individual Operational Rations for Military Use. Edition 4. NSA, October 2013. Implantado en el ámbito del Ministerio de Defensa por la Resolución 200/14027/14 (BOD nº 204, de 20-10-2014). Disponible en: <http://nso.nato.int/nso/nsdd/ListPromulg.html>
7. ISO 937-1978. Meat and meat products. Determination of nitrogen content.
8. ISO 1443-1973. Meat and meat products. Determination of total fat.
9. ISO 1442-1997. Meat and meat products. Determination of moisture.
10. ISO 936-1998. Meat and meat products. Determination of total ash.
11. Ángeles Carbajal. La nutrición en la red: manual de nutrición. Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nutri1/carbajal/manual.htm>
12. UNE EN 15505. Productos alimenticios. Determinación de elementos traza. Determinación de sodio, magnesio y calcio por espectrometría de absorción atómica de llama (AAS) tras digestión en microondas.
13. Vázquez C, De Cos AI, López-Nomdedeu C. Alimentación y nutrición: manual teórico-práctico. Ediciones Díaz de Santos. Madrid, 2005.
14. Ingestas dietéticas de referencia (IDR) para la población española. Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética (FES-NAD). Ediciones Universidad de Navarra, S.A. Pamplona, 2010.
15. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L et al. Tablas de composición de alimentos. 15ª ed. Ediciones Pirámide. Madrid, 2011.
16. North Atlantic Treaty Organization. Nutrition Science and Food Standards for Military Operations. RTO Technical Report TR-HFM-154: Final Report of RTO Task Group RTG-154. Research and Technology Organisation of the North Atlantic Treaty Organisation. France, 2010.
17. Libro blanco de la nutrición en España. Fundación Española de la Nutrición. Madrid, 2013.
18. Li Y, Hruby A, Bernstein AM et al. Saturated fats compared with unsaturated fats and sources of carbohydrates in relation to risk of coronary heart disease: a prospective cohort study. *J Am Coll Cardiol*. 2015, Oct 6; 66(14): 1538-48.
19. Dietary and Policies Priorities for Cardiovascular Disease, Diabetes, and Obesity: A Comprehensive Review. Dariush Mozaffarian. *Circulation*. 2016; 133:187-225.
20. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the dietary approaches to stop hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med*, Vol. 344, nº 1, January 4, 2001.
21. Bibbins-Domingo K, Chertow GM, Coxson PG et al. Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease. *N Engl J Med*. 2010 Feb 18; 362(7): 590-9.
22. World Health Organization. Reducing salt intake in populations. Report of a WHO Forum and Technical Meeting. Geneva, 2007.
23. Conclusiones del Consejo de la Unión Europea, de 8 de junio de 2010, sobre medidas para reducir la ingesta de sal de la población a fin de mejorar la salud. DOUE C305/3 de 11.11.2010.
24. Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Plan de reducción del consumo de sal. Disponible en: http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/web/nutricion/subseccion/plan_consumo_sal.shtml