



Instituto Superior

NUEVA PREPARACIÓN FÍSICA

A-1531 INSTITUTO INCORPORADO A LA ENSEÑANZA OFICIAL

Unidad 3 Clase 5

Energía

Prof. Ximena Janezic



Energía

Ingesta dietética de energía suficiente para mantener el “balance energético” en individuos sanos de una determinada edad, sexo, peso, talla y nivel de actividad físico



Balance Energético

Ingesta de energía (Kcal totales consumidas con los alimentos más las reservas del organismo) igual al gasto de energía (Kcal totales gastadas)

Gasto energético total

Constituido por:

- ✓ Gasto energético basal o en reposo (GER)
- ✓ Efecto térmico de los alimentos (ETA)
- ✓ Energía utilizada en actividad física (AF)

Diferencia entre GEB y GER

- ✓ Por lo general se utilizan indistintamente
- ✓ También pueden encontrarlo como MB (Metabolismo Basal)
- ✓ Menos del 10 % de diferencia entre uno y otro
- ❖ GEB
 - Mañana, inmediatamente luego de despertarse
 - 12 - 14 hs de ayuno
 - En reposo en la cama
- ❖ GER
 - En cualquier momento del día



- No es necesario ayuno de 12 hs (ideal no < 8 hs)
- Reposo sentado o cama

Gasto Energético en Reposo (GER)

- ✓ Energía necesaria para mantener:
 - Metabolismo celular y tejidos
 - Circulación sanguínea
 - Respiración
 - Proceso gastrointestinal y renal
- ✓ Se mide en reposo, pero no dormido
- ✓ Personas sedentarias: 60 – 80%

A mayor Masa Muscular mayor GER

	Adult				
	Wt (kg)	MR (m10 ₂ /min)	MR/day (kcal)	MR/kg/day (kcal)	% total MR
Organ					
Liver	1.6	67	482	301	27
Brain	1.4	47	338	241	19
Heart	0.32	17	122	382	7
Kidneys	0.29	26	187	645	10
Muscle	30.00	45	324	11	18
Misc.	constitutes remainder				
Total	70.00	250	1800	26	

Incrementar la masa muscular no elevará de manera significativa el metabolismo basal y no será una estrategia para bajar la grasa corporal Si lo fuera, los físico-culturistas no tendrían que hacer dieta de marcación junto con ejercicio cardiovascular

Energía utilizada en la Actividad Física

Componente más variable: 10% - 60%

Incluye:

- Actividades de la vida diaria
- Actividad muscular involuntaria
- Ejercicios planificados

Variables que influyen en el gasto calórico de la AF

- ✓ Intensidad



- ✓ Duración
- ✓ Composición corporal
- ✓ Eficiencia de los movimientos
- ✓ Nivel condición física
- ✓ Tipo de terreno

Tres métodos para estimar el Gasto Energético

- ✓ **Simple:** cálculo metabolismo basal (MB) con fórmulas FAO/OMS ó H&B * factor de AF medio
- ✓ **Individual:** cálculo MB * factor individual de AF
- ✓ **Detallado:** tablas que detallan el gasto por actividad en Kcal/Kg/min.

Cálculo Simple

FAO/OMS:

1. Calculo Metabolismo basal x FAO/OMS (peso, edad, sexo)

Edad (años)	Hombres	Mujeres
0-2	$(60,9 \times P) - 54$	$(61,0 \times P) - 51$
3-9	$(22,7 \times P) + 495$	$(22,5 \times P) + 499$
10-17	$(17,5 \times P) + 651$	$(12,2 \times P) + 746$
18-29	$(15,3 \times P) + 679$	$(14,7 \times P) + 496$
30-59	$(11,6 \times P) + 879$	$(8,7 \times P) + 829$
≥ 60	$(13,5 \times P) + 487$	$(10,5 \times P) + 596$

FAO/OMS (1985) – Consultation Report

Fórmula de Harris & Benedict:

1. Calculo MB (peso, talla, edad y sexo)

Hombres	$TMR = 66 + [13.7 \times P \text{ (kg)}] + [5 \times T \text{ (cm)}] - [6.8 \times \text{edad (años)}]$
Mujeres	$TMR = 655 + [9.6 \times P \text{ (kg)}] + [1.8 \times T \text{ (cm)}] - [4.7 \times \text{edad (años)}]$

2. Factor de AF

	Ligera	Moderada	Alta
Hombres	1.55	1.78	2.10
Mujeres	1.56	1.64	1.82



Ligera, sedentaria	Actividades típicas de la vida diaria (tareas domésticas, caminar hasta el autobús, ...) + 30-60 min (2 veces/semana) de actividad moderadamente activa (ej. caminar 5-7 km/h). Personas que pasan varias horas al día en actividades sedentarias, que no practican regularmente deportes, que usan el coche para los desplazamientos, que pasan la mayor parte del tiempo de ocio viendo la TV, leyendo, usando el ordenador o videojuegos. Ej.: Estar sentado o de pie la mayor parte del tiempo, pasear en terreno llano, realizar trabajos ligeros del hogar, jugar a las cartas, coser, cocinar, estudiar, conducir, escribir a máquina, empleados de oficina, etc. Actividad ligera o moderada 2 o 3 veces por semana.
Moderada	Actividades típicas de la vida diaria (tareas domésticas, caminar hasta el autobús, ...) + al menos 60 min/día de actividad moderadamente activa (ej. caminar 5-7 km/h) o 20 min/día de actividad vigorosa (ej. ciclismo). Ej.: Pasear a 5 km/h, realizar trabajos pesados de la casa (limpiar cristales, barrer, etc.), carpinteros, obreros de la construcción (excepto trabajos duros), industria química, eléctrica, tareas agrícolas mecanizadas, golf, cuidado de niños, etc. Aquellas actividades en las que se desplacen o se manejen objetos de forma moderada. Más de 30 minutos/día de actividad moderada y 20 minutos/semana de actividad vigorosa.
Alta	Actividades típicas de la vida diaria (tareas domésticas, caminar hasta el autobús, ...) + al menos 60 min/día de actividad moderadamente activa + 60 min de actividad vigorosa (ej. ciclismo) y/o 120 min/día de actividad moderada (ej. caminar 5-7 km/h). Personas que diariamente andan largas distancias, usan la bicicleta para desplazarse, desarrollan actividades vigorosas o practican deportes que requieren un alto nivel de esfuerzo durante varias horas. Ej: Tareas agrícolas no mecanizadas, mineros, forestales, cavar, cortar leña, segar a mano, escalar, montañismo, jugar al fútbol, tenis, jogging, bailar, esquiar, etc. Actividad moderada o vigorosa todos los días.

Referencias

FAO/WHO/UNU. Expert Consultation Report. Energy and Protein Requirements. Technical Report Series 724. OMS. Ginebra. 1985.

FAO/WHO/UNU. Expert Consultation Report. Human energy requirements. Food and Nutrition Technical Report Series 1. 2004.

<http://www.fao.org/docrep/007/y5686e/y5686e00.htm#Contents>

Factor de AF OMS

- ✓ Sedentaria x 1,3 (♀&♂)
- ✓ Leve x 1,6 (1,5♀)
- ✓ Moderado x 1,7 (1,6♀)
- ✓ Intenso x 2,1 (1,9♀)
- ✓ Extrema x 2,4 (2,2♀)

Simple. Ejemplo:

Hombre: Edad = 29 años Peso (P) = 80 kg
TMR (OMS) = (15.3 x P) + 679 = 1903 kcal/día
Factor de actividad (FA) moderada = 1.78
Necesidades energéticas = TMR x FA = 1903 kcal x 1.78 = 3387 kcal/día

Edad (años)	Hombres	Mujeres
0-2	(60,9 x P) – 54	(61,0 x P) – 51
3-9	(22,7 x P) + 495	(22,5 x P) + 499
10-17	(17,5 x P) + 651	(12,2 x P) + 746
18-29	(15,3 x P) + 679	(14,7 x P) + 496
30-59	(11,6 x P) + 879	(8,7 x P) + 829
≥ 60	(13,5 x P) + 487	(10,5 x P) + 596

FAO/OMS (1985) – Consultation Report



Individual

Tipo de actividad (1)	x TMR	Tiempo (horas) (2)	Total
<i>Descanso:</i> dormir, estar tumbado,	1,0	8,0	8,0
<i>Muy ligera:</i> estar sentado, conducir, estudiar, trabajo de ordenador, comer, cocinar, planchar, jugar a las cartas, tocar un instrumento musical, ...	1,5	8,0	12,0
<i>Ligera:</i> andar despacio (4 km/h), tareas ligeras del hogar, jugar al golf, bolos, tenis de mesa, tiro al arco, trabajos como zapatero, carpintero, sastre, ...	2,5	4,0	10,0
<i>Moderada:</i> andar a 5-6 km/h, tareas pesadas del hogar, montar en bicicleta, tenis, baile, natación moderada, trabajos de jardinero, peones de albañil, ..	5,0	2,0	10,0
<i>Alta:</i> andar muy deprisa, subir escaleras, montañismo, fútbol, baloncesto, natación fuerte, leñadores, ...	7,0	2	14,0
Factor medio de actividad = total / 24 horas		24 horas	54,0

- (1) Cuando se expresan como múltiplos de la TMR, el gasto de hombres y mujeres es similar.
 (2) El tiempo total de las actividades debe sumar 24 horas.

Fuente: National Research Council. Recommended Dietary Allowances. National Academy Press, Washington, DC. 1989.

Factor Individual de Actividad Física = $54,0 / 24 \text{ hs} = 2,25$

Individual. Ejemplo.

1. Calculo Metabolismo basal x FAO/OMS (peso, edad, sexo)
2. Factor de AF “individual”

Mujer de 20 años y de 60 kg de peso	
Tasa metabólica en reposo (TMR) = $(14.7 \times P) + 496 = (14.7 \times 60) + 496 = 1378 \text{ kcal/día}$	
Factor medio de actividad física (FA) = $54.0 / 24 \text{ horas} = 2.25$	
Necesidades totales de energía = $TMR \times FA = 1378 \times 2.25 = 3100 \text{ kcal/día}$	

Edad (años)	Hombres	Mujeres
0-2	$(60,9 \times P) - 54$	$(61,0 \times P) - 51$
3-9	$(22,7 \times P) + 495$	$(22,5 \times P) + 499$
10-17	$(17,5 \times P) + 651$	$(12,2 \times P) + 746$
18-29	$(15,3 \times P) + 679$	$(14,7 \times P) + 496$
30-59	$(11,6 \times P) + 879$	$(8,7 \times P) + 829$
≥ 60	$(13,5 \times P) + 487$	$(10,5 \times P) + 596$

FAO/OMS (1985) – Consultation Report



Detallado

Gasto energético total según actividad física¹

Tipo de actividad	Gasto energético: kcal/kg de peso y minuto ²	Tiempo empleado (minutos)	Gasto total (kcal/día)
Dormir	0,017		
Tumbado despierto	0,023		
Afeitarse	0,042		
Ducharse	0,046		
Aseo (lavarse, vestirse, ducharse, peinarse, etc.)	0,050		
Comer	0,030		
Cocinar	0,045		
Sentado (leyendo, escribiendo, conversando, jugando cartas, viendo TV, etc.)	0,018		
De pie (esperando, charlando, etc.)	0,029		
Estudiar	0,020		
Escribir	0,027		
Barrer	0,050		
Hacer la cama	0,057		
Pasar el aspirador	0,068		
Fregar el suelo	0,065		
Limpiar cristales	0,061		
Lavar la ropa a mano	0,070		
Lavar los platos	0,037		
Limpiar zapatos	0,036		

Bajar escaleras	0,097		
Subir escaleras	0,254		
Correr a 8-10 km/h	0,151		
Andar a 7 km/h	0,097		
Andar a 5 km/h	0,063		
Caminar a 3,6 km/h	0,051		
Pasear	0,038		
Conducir un coche	0,043		
Conducir una moto	0,052		
Tocar el piano	0,038		
Montar a caballo	0,107		
Ciclismo (8 km/h)	0,064		
Ciclismo (14 km/h)	0,100		
Ciclismo (20 km/h)	0,160		
Cuidar el jardín	0,086		
Cortar leña	0,110		
Bailar	0,070		
Bailar lentamente	0,061		
Bailar vigorosamente	0,101		
Jugar al baloncesto	0,140		
Jugar al balonvolea	0,120		
Jugar a los bolos	0,098		
Jugar al frontón y squash	0,152		



Detallado Ejemplo

Hombre de 70 kg de peso realiza las siguientes actividades a lo largo de 1 día
8 horas de sueño x 60 minutos x 70 kg x 0.018 = 604.8 kcal
2 horas paseando x 60 minutos x 70 kg x 0.038 = 319.2 kcal
2 horas comiendo x 60 minutos x 70 kg x 0.030 = 252 kcal
8 horas trabajando sentado en la oficina x 60 minutos x 70 kg x 0.028 = 940.8 kcal
1 hora destinada al aseo personal x 60 minutos x 70 kg x 0.050 = 210 kcal
3 horas sentado leyendo x 60 minutos x 70 kg x 0.028 = 352.8 kcal
Total 24 horas Total 2680 kcal/día

Nosotros vamos a usar la fórmula de Harris & Benedict

Hombres	$TMR = 66 + [13.7 \times P \text{ (kg)}] + [5 \times T \text{ (cm)}] - [6.8 \times \text{edad (años)}]$
Mujeres	$TMR = 655 + [9.6 \times P \text{ (kg)}] + [1.8 \times T \text{ (cm)}] - [4.7 \times \text{edad (años)}]$

Multiplicar por el Factor AF

Sedentario	Liviano	Moderado	Intenso	Extremo
1,3	1,4 – 1,5	1,6 – 1,7	1,9 – 2,1	2,2 – 2,5 +
No hace AF	Yoga; Pilates; Caminata	Deportes de equipo y de fuerza/potencia Recreacionales en gimnasios y academias	Atletas con doble turno. Deportes aeróbicos	Situaciones de competencia de fondo y ultra fondo

Mujer Mujer

- 27 años
- 53 Kg
- Estatura: 1.60 m



AF = trabaja 8 horas por día en una oficina, ahora haciendo Home office y 2 veces por semana sale a caminar 1 hs para despejarse

Cálculo del GER con Harris & Benedict

$$\text{Harris \& Benedict} = 655 + (9.6 \times 53) + (1.8 \times 160) - (4.7 \times 27)$$



$$\text{GER} = 655 + 508,8 + 288 - 126,9$$

$$\text{GER} = 1324.90 \text{ Kcal.}$$

2. Multiplico por factor de Actividad Física

$$\text{GER} = 1324.90 \text{ Kcal}$$

$$\text{Factor de AF} = 1,3$$

$$\text{GET} = \text{GER} \times 1,3$$

$$\text{GET} = 1324,90 \times 1,3$$

$$\text{GET} = 1722.37 \text{Kcal/día} \sim 1700 \text{ Kcal/día}$$

Tener en cuenta

- ✓ La variabilidad individual del metabolismo basal es tal que todas las fórmulas predictivas pueden tener un error de hasta 300 Kcal.
- ✓ Conviene usar la más simple estimación y luego corroborar que funciona al controlar peso y la composición corporal.
- ✓ Se sugiere la interpretación del GET obtenido como un dato más dentro de los parámetros obtenidos de la evaluación nutricional.