

Trabajo Práctico 6 - Biofísica 2016

Metabolismo: Energía, Calor, Trabajo y Potencia del cuerpo

1. Considerar la oxidación del triglicérido tributirina:



- . Encontrar la energía liberada por gramo, el equivalente calorífico y la tasa de intercambio respiratorio (RER) o el coeficiente respiratorio (RQ).
2. Una persona come 453,6gr de una comida que posee 10% de su peso en agua, 5% de su peso en sólidos no digeribles y 30% de sus calorías provienen de la grasa. ¿Cuántas calorías ha ingerido la persona?
3. Suponer que un hombre de 70kg quiere perder 4,54kg, ya sea haciendo actividad física o dieta.
 - a) Si normalmente se usan 2500kcal/día, ¿Durante cuánto tiempo esta persona debería ingerir sólo 2000kcal/día para perder 4,54kg de grasa?
 - b) ¿Cuánto tiempo debería esta persona caminar a 4 mph (sumado a su actividad habitual) para perder esos 4,54kg de grasa?

exercise (level conditions)	MET
walking 2 mph	2.5
cycling 5.5 mph	3.0
walking 2.5 mph, cycling 6 mph	3.5
walking 3 mph; calisthenics	4.5
cycling 9.7 mph; swimming, crawl, 1.0 ft/s	5.0
walking 3.5 mph	5.5
walking 4 mph	6.5
jogging 5 mph	7.5
running 7.5 mph; cycling 13 mph	9.0
swimming, crawl, 2.0 ft/s	10.0
running 8.5 mph	12.0
running 10 mph; swimming, crawl, 2.5 ft/s	15.0
running 12 mph; swimming, crawl, 3.0 ft/s	20.0
running 15 mph; swimming, crawl, 3.5 ft/s	30.0

4. La energía libre de Gibbs (ΔG) de una reacción química es la energía disponible cuando la reacción ocurre a una temperatura constante T y a una presión constante de 1atm. La energía libre de la hidrólisis de ATP es $\Delta G^0 = -7,3kcal/mol$ bajo condiciones estándares ($T = 298kcal$, $P = 1atm$, $pH = 7$ y una concentración de 1M tanto de reactivos como de productos). Para otras condiciones $\Delta G = \Delta G^0 + RT \ln(K/K^0)$, donde R es la constante del gas (1,987cal/molK), T es la temperatura, K es la constante de equilibrio para la condición planteada y K^0 es la constante de equilibrio para las condiciones estándares. La constante de equilibrio es el producto de las concentraciones (expresadas en M) de los productos (ADP y Pi) dividido el producto de las concentraciones de los reactivos (ATP). Considerar que las concentraciones de otros productos y reactivos son esencialmente las mismas para las diferentes condiciones.
 - a) Calcular la energía libre en la célula de un eritrocito humano representativo a una temperatura de 310K, con concentraciones de 2,25mM de ATP, 0,25mM de ADP y 1,65mM de Pi.
 - b) En el músculo en reposo, la concentración del ADP libre varía entre 1 y 37μM. Calcular la energía libre a una temperatura de 310K si la concentración del ADP es de 25μM (y las otras concentraciones son iguales a las del punto (a)).
5. Una niño de 8 años de edad, 1,45m y 40kg viaja hacia la colonia de vacaciones en auto durante 45 minutos. Luego en la colonia pasa en total 2 hs jugando al futbol, 2 hs sentado (dibujando, escribiendo), 1 hs comiendo, 2 hs en la pileta (nadando), 1 hs caminando, 45 min jugando basketball, 45 min en bicicleta (5,5 mph) y 1 hora jugando al vóley. De regreso viaja nuevamente 45 min. Más tarde, en su casa toma un baño de 30 min, cena (30 min) y se va a descansar 11 hs durmiendo, ¿Cuál es la tasa metabólica (MR) el niño? Asume la BMR de un niño de 3-10 años y que $f = MET$. Indicar la fuente de los datos.

BMR (kcal/day) for different age groups.

age group (years)	BMR (males)	BMR (females)
Under 3	$59.5m_b - 30$	$58.3m_b - 31$
3-10	$22.7m_b + 504$	$20.3m_b + 486$
10-18	$17.7m_b + 658$	$13.4m_b + 693$
18-30	$15.1m_b + 692$	$14.8m_b + 487$
30-60	$11.5m_b + 873$	$8.1m_b + 846$
Over 60	$11.7m_b + 588$	$9.1m_b + 658$

m_b is the body mass in kg.

6. Una fruta posee una energía metabolizable de $0,4\text{kcal/gr}$ cuando está fresca y $2,4\text{kcal/gr}$ cuando ha sido desecada. Asume que la fruta consiste únicamente de agua, azúcar y materia no metabolizable, y que en su deshidratación se elimina por completo el agua. Encuentra la fracción de cada componente antes y después del secado.
7. a) ¿Cuántas "donas. estándares debe consumir una persona de 60kg por día para mantener su tasa metabólica basal (BMR)? Asume la ley de Kleiber.

Caloric value of 1 rich frosted Entenmann's™ donut (in 2005)

18 g fat	$\times 9\text{ kcal/g}$	= 162 kcal
29 g carbohydrate	$\times 4\text{ kcal/g}$	= 116 kcal
2 g protein	$\times 4\text{ kcal/g}$	= 8 kcal
49 g total		= 286 kcal

- b) Si comiera sólo galletitas surtidas (ver tabla), ¿Cuántas debería comer? ¿Cuántos grs en total?

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Porción: 35 g (5 galletitas)			
Porciones por envase: 11			
	Cantidad por 100 g	Cantidad por porción	% VD por porción (*)
Valor Energético	442 kcal (1861 kJ)	155 kcal (651 kJ)	8
Carbohidratos	69 g	24 g	8
Proteínas	6,8 g	2,4 g	3
Grasas Totales	15 g	5,4 g	10
Grasas Saturadas	7,3 g	2,5 g	11
Grasas Trans	1,9 g	0,7 g	
Grasas Monoinsaturadas	5,1 g	1,8 g	
Grasas Poliinsaturadas	0,7 g	0 g	
Colesterol	22 mg	7,9 mg	
Fibra Alimentaria	2,3 g	0,8 g	3
Sodio	252 mg	88 mg	4

*Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

- c) ¿Y si comiera tostadas dietéticas?

INFORMACIÓN NUTRICIONAL			
Porción: 25g (3 tostadas)			
	Cantidad por porción	Cantidad por 100g	% VD (*)
Valor Energético	190 kcal = 420 kJ	400 kcal = 1679 kJ	5%
Carbohidratos	19g	74g	6%
Proteínas	3,8g	19g	5%
Grasas Totales	1,1g	4,3g	2%
Grasas Saturadas	0g	0,4g	0%
Grasas Trans	0g	0g	
Grasas Monoinsaturadas (Omega 9)	0,9g	3,6g	
Grasas Poliinsaturadas	0g	0,2g	
Colesterol	0mg	0mg	
Fibra Alimentaria	0,7g	2,9g	3%
Sodio	50mg	201mg	2%

(*) Los Porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.



8. Considera un hombre de 30 años, 1,83m de altura, 68kg de peso, con un factor de actividad $f = 1,5$. Calcular su BMR según estos datos. La tasa metabólica MR equivale al producto entre el factor f y la BMR. Asumiendo que la estatura específica permanece constante, encontrar cuánto peso ganaría:

- por mes cuando tenga 50 años (con la misma ingesta de alimentos, igual nivel de actividad, etc...).
- si su nivel de actividad decrece de 1,5 a 1,4 (con la misma ingesta de alimentos).
- si, al tener 30 años de edad, ingiere una porción (3 unidades) de tostadas de gluten al día (ver paquete).
- si ocurren simultáneamente los tres cambios anteriores.
- si la persona del apartado (c) quiere comer las 3 tostadas extra todos los días pero no quiere ganar peso, ¿cuánto tiempo extra debería caminar cada día para mantener su peso? (Tasa metabólica durante una caminata lenta = 228kcal/h; tasa metabólica del estado de reposo = 103kcal/h). ¿Y si en lugar de las tostadas comiera una porción (3 galletitas) Frutigran?

	Porción	%VD (*)
Valor Energético	154 kcal= 646 kJ	3%
Carbohidratos	24 g	8%
Proteínas	4,2 g	6%
Grasas Totales	4,6 g	8%
Grasas saturadas	0,4 g	2%
Grasas Trans	0,0 g	-
Colesterol	0,0 mg	-
Fibra alimentaria	2,6 g	10%
Sodio	100 mg	4%

(*) Valores diarios con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

INGREDIENTES: Harina de trigo enriquecida Ley Nº 25.630 (Sulfato ferroso: 30 mg/kg, como hierro, niacina: 13 mg/kg, vitamina B1: 6,3 mg/kg, ácido fólico: 2,2 mg/kg, vitamina B2: 1,3 mg/kg), azúcar, salvado de trigo, aceite de girasol alto oleico, sal, colorante caramelo, leudantes químicos bicarbonatos de sodio y de amonio, saborizante/aromatizante artificial: esencia de vainilla.

Amount Per Serving	
Calories	150
Calories From Fat	40
% Daily Value*	
Total Fat	4,6 g 8 %
Saturated Fat	0.4 g 2 %
Trans Fat	0 g
Cholesterol	0 mg 0 %
Sodium	100 mg 4 %
Total Carbohydrate	27 g 9 %
Dietary Fiber	2.6 g 10 %
Sugars	8 g
Protein	4 g
Vitamin A 0% • Vitamin C 0% • Calcium 0% • Iron 0%	