

ATIVIDADE FÍSICA E CONTROLE DE PESO CORPORAL (EQUILÍBRIO ENERGÉTICO)

DÊNIS MARCELO MODENEZE



A pesar de existirem diferenças individuais significativas relacionadas aos mecanismos de consumo e gasto de energia, o equilíbrio energético vem sendo o determinante principal quanto a modificações associadas ao controle de peso corporal, o que torna as dietas e a prática de atividades físicas importantes mecanismos de controle. Assim, o tema equilíbrio energético assume grande importância no cenário da nutrição, exercício físico e da composição corporal. Esse módulo abordará conceitos e aplicações práticas sobre o gasto energético.

EQUILÍBRIO ENERGÉTICO

Mas o que vem a ser “Equilíbrio Energético?”

Nada mais é do que a relação entre o que se consome de energia, traduzido pela quantidade de calorias dos alimentos que compõem a dieta, e o gasto de energia que está associado ao equivalente energético do trabalho biológico realizado.

A energia dos alimentos ingeridos ou a energia gasta pelo trabalho biológico pode ser medida em quilocalorias kcal. A maior unidade de calor, ou a quilocaloria é igual a 1000 calorias.

A quantidade de “calorias” que não for queimada, produzindo trabalho biológico, é armazenada na forma de gordura. Então, é importante que se mantenha um nível de atividade física correspondente ao consumo energético, ou vice-versa, para que haja uma manutenção do peso corporal.

Ingestão em excesso = Ganho de gordura. Acumular gordura é a maneira que o corpo tem de lidar com as calorias extras consumidas acima do nível necessário. O corpo simplesmente não esquece da fatia extra de queijo, do biscoito com requeijão, da pizza calabresa, ou de três colheradas de sorvete com pedaços de chocolate e calda!

Do ponto de vista energético a quantidade de calorias é constante seja qual for a fonte do alimento. É incorreto afirmar que 500 kcal de sorvete de chocolate, coberto com chantili e nozes, engorda mais do que 500 kcal de melancia ou 500 kcal de sanduíche de salmão e cebolas.

Não existem formulas milagrosas para o emagrecimento ou para o ganho de peso corporal. Embora exista uma influência genética forte na constituição da composição corporal, o peso corporal recomendável acaba resultando da combinação de uma dieta saudável e de um estilo de vida fisicamente ativo.

EQUAÇÃO DO EQUILÍBRIO ENERGÉTICO

A primeira lei da termodinâmica, a chamada lei de conservação de energia, indica que a energia não se cria, nem se destrói, porém pode trocar de forma. No caso do organismo humano, a energia necessária para atender à demanda solicitada pelo trabalho biológico é sintetizada dos alimentos que são consumidos. A relação consumo-gasto de energia apresenta três possíveis situações:

Equilíbrio energético POSITIVO: quando o consumo excede o gasto energético; ex: O indivíduo apresenta, em média, um consumo de alimentos equivalente a 2800 kcal/dia, acompanhado de um trabalho biológico que produz um gasto energético diário de apenas 2500 kcal, o que equivale a um saldo positivo de 300 kcal/dia, que resultam em proporcional aumento no peso corporal.

Equilíbrio energético NEGATIVO: quando o gasto excede o consumo energético; ex: O indivíduo apresenta, em média, um consumo de alimentos equivalente a 2500 kcal/dia, acompanhado de um trabalho biológico que produz um gasto energético diário de 3000 kcal, o que equivale a um saldo negativo de 500 kcal/dia, que resultam em proporcional diminuição no peso corporal.

Equilíbrio ISOENERGÉTICO: quando o gasto e o consumo de energia estão iguais; ex: O indivíduo apresenta, em média, um consumo de alimentos equivalente a 2800 kcal/dia, acompanhado de um trabalho biológico que produz um gasto energético diário de 2800 kcal, o que equivale a uma relação energética equilibrada. Logo, não deverá haver modificações no peso corporal.

Para cada 8 kcal gasta ou armazenada, ocorre uma variação de 1 grama no peso corporal do indivíduo (valor médio).

Com base no texto destacado acima, ao estabelecer-se equilíbrio energético positivo da ordem de 4000 kcal, deverá ocorrer ganho de 0,5 kg de peso corporal:

$$4000 \text{ kcal} : 8 \text{ kcal/grama} = 500 \text{ gramas ou } 0,5 \text{ kg}$$

Assim como um saldo energético negativo dessa mesma ordem deverá proporcionar adaptação inversa, ou seja, redução de 0,5 kg do peso corporal.

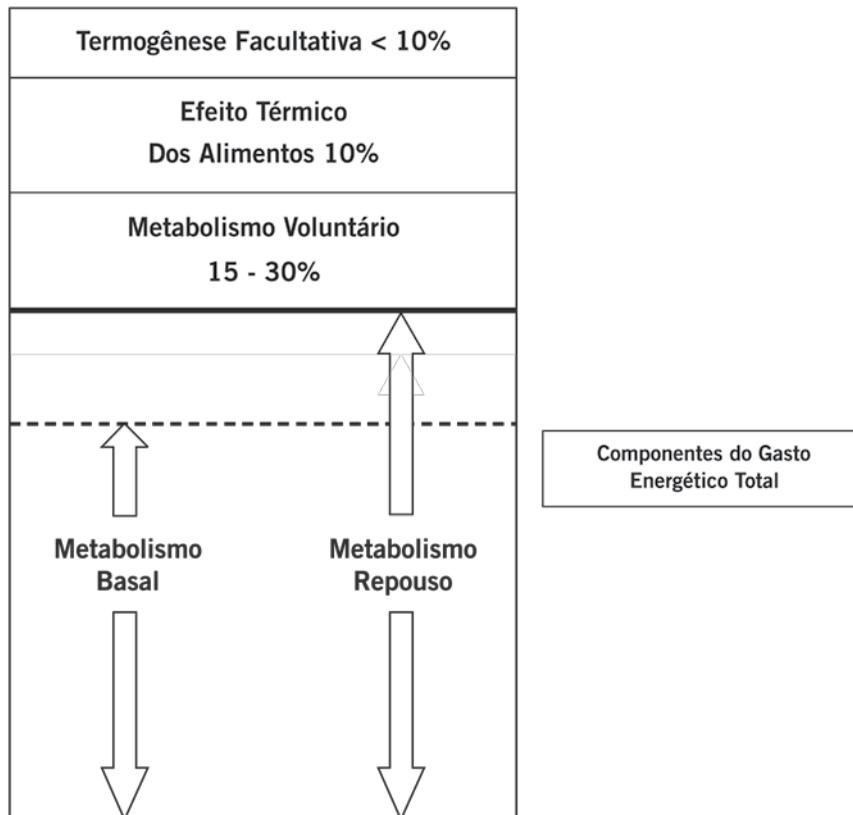
Só um pouquinho a mais por dia, vai longe. Durante um período de 40 anos, entre as idades de 25 e 65 anos, a mulher consome em média mais de 18 toneladas de comida. Durante esse mesmo período, ela pode ganhar cerca de 11 kg apenas com um pequeno excesso diário de 350 mg na ingestão alimentar.

Desequilibrar a equação de equilíbrio energético é o passo mais importante para perder peso. O consumo de energia deve ser reduzido abaixo do gasto de energia, ou o gasto de energia deve ser elevado acima do consumo. Nessas duas situações ocorrerá perda de peso corporal.

Acredita-se que uma das principais razões pelas quais o controle de peso frequentemente fracassa é porque a maioria das pessoas tem grande dificuldade em conter seu apetite e em movimentar o corpo. Estamos todos impressionados com as tecnologias modernas que fornecem conveniência, em vez de utilizarmos o próprio corpo para o movimento e o exercício.

GASTO ENERGÉTICO

Os dois principais componentes do gasto energético estão associados ao atendimento das necessidades orgânicas em estado de repouso e as solicitações energéticas em situação de trabalho muscular voluntário. Além desses, o efeito térmico dos alimentos e, eventualmente, a chamada termogênese facultativa também contribuem com menor porção para a demanda energética total.



TERMOGÊNESE FACULTATIVA

Compreende a troca de energia induzida por processos adaptativos de origem metabólica diante de alterações extremas nas condições ambientais, sobretudo a temperatura e o estresse emocional. Outra forma de termogênese facultativa tem lugar quando se alteram radicalmente os níveis de ingestão calórica. Reduções significativas no suprimento energético por períodos prolongados induzem a progressiva diminuição do índice metabólico de repouso, numa proporção maior do que pode ser atribuído à redução da massa isenta de gordura. A termogênese facultativa representa menos de 10% do gasto energético total.

EFEITO TÉRMICO DOS ALIMENTOS

A energia associada ao custo de digestão, absorção, transporte e armazenamento dos nutrientes contidos nos alimentos ingeridos é conhecida como efeito térmico dos alimentos. Em valores médios, estima-se que o efeito térmico dos alimentos represente por volta de 10% do gasto energético total, porém pode apresentar variações de acordo com a quantidade e a proporção dos macronutrientes dos alimentos consumidos.

Estudos demonstram que o efeito termogênico das proteínas, carboidratos e das gorduras é por volta de 25%, 10% e 3 % das calorias originais provenientes de cada nutriente, respectivamente. Contudo, evidências experimentais têm apontado que a maior quantidade de energia solicitada na digestão de uma superalimentação ou na ingestão de maiores proporções de proteínas ou de carboidratos não contribui para variações significativas na termogênese induzida pela dieta.

METABOLISMO DE REPOUSO

O gasto energético associado ao metabolismo de repouso refere-se à energia necessária para a manutenção da temperatura do corpo em estado de repouso e dos sistemas integrados associados às funções orgânicas básicas e essenciais. Seus valores se aproximam da demanda energética mínima necessária à manutenção da vida ou do metabolismo basal.

A necessidade energética para a manutenção do metabolismo de repouso é proporcional ao tamanho e às variações associadas à composição corporal. Indivíduos mais altos e mais pesados tendem a apresentar metabolismo de repouso mais elevado que indivíduos de menor estatura e peso corporal. Os músculos e outros tecidos magros apresentam trabalho metabólico mais elevado que a gordura. Logo, o gasto energético proveniente do metabolismo de repouso dos indivíduos magros é mais elevado que a dos indivíduos com maiores quantidades de gordura, mas com o mesmo peso corporal.

Independente dos aspectos morfológicos, sexo e idade são outros dois fatores determinantes do



metabolismo de repouso. Mulheres apresentam um gasto energético por volta de 5% a 10% menor que homens, por causa da diferença metabólica específica de ambos os sexos. Em pessoas adultas, com o passar dos anos, em razão da quantidade de células metabolicamente ativas diminuir, verifica-se que, em ambos os sexos, o metabolismo de repouso se reduz entre 2% e 5% a cada década de vida.

Baseando-se na estreita relação existente entre o metabolismo de repouso e as dimensões de estatura e peso corporal, sexo e idade, estes valores têm sido estimados mediante proposições de modelos matemáticos.

Dutra de Oliveira & Marchini, em 1998, trouxeram uma equação matemática que tem por finalidade estimar a taxa do metabolismo basal (TMB):

homem: TMB =
 $6,473 + (13,752 \times \text{peso}) + (5,003 \times \text{altura}) - (6,755 \times \text{idade})$

mulher: TMB =
 $655,095 + (9,563 \times \text{peso}) + (1,85 \times \text{altura}) - (4,676 \times \text{idade})$
OBS: TMB em kcal/dia; peso em kg; altura em cm; idade em anos

METABOLISMO VOLUNTÁRIO

A demanda energética equivalente ao metabolismo voluntário refere-se a todo gasto energético relacionado às atividades físicas. Seus valores são os que mais contribuem para a variação do gasto energético total. Enquanto um indivíduo com hábitos sedentários pode apresentar um gasto de aproximadamente 2400 kcal/dia, uma pessoa ativa fisicamente pode apresentar um gasto de 20% a 40% maior, por volta de 3000-35000 kcal/dia. Na realização de esforços físicos intensos, pode-se alcançar elevações no gasto energético de 10 a 15 vezes maiores que em situação de repouso.

Similar ao que ocorre com a demanda energética relacionada ao metabolismo de repouso, a quantidade de calorias envolvida com o metabolismo voluntário é diretamente proporcional ao peso corporal.

Portanto, as atividades esportivas e de condicionamento físico são fortes aliadas na modulação do gasto energético.

ESTIMATIVAS DO GASTO ENERGÉTICO

A literatura tem descrito uma série de métodos direcionados a determinação da energia gasta pelo corpo durante o trabalho biológico. Alguns são precisos, porém disponíveis apenas em grandes centros de pesquisa, outros não alcançam a mesma precisão, contudo apresentam mais facilidade na aplicação. De maneira geral, os métodos mais utilizados estão descritos sucintamente a seguir:

Calorimetria

Este é o método padrão de avaliação do gasto energético corporal. Neste método, determina-se a quantidade de calor dissipado pelo organismo do avaliado no interior de uma câmara isotérmica hermeticamente fechada. O avaliado permanece dentro dessa câmara, com controle de temperatura e da composição do ar, durante todo o período em que está sendo observado.

Água Duplamente Marcada

Outra alternativa à disposição para determinar o gasto energético. Seus procedimentos consistem na ingestão de uma quantidade conhecida de água marcada com isótopos de hidrogênio e oxigênio, para, na seqüência, após um período de equilíbrio desses elementos, serem novamente dosados por intermédio da eliminação pela urina. Baseado na diferença entre a quantidade de oxigênio e hidrogênio que foi ingerida e eliminada, é calculado o gasto energético.

Sensores de Movimento

O método com sensores de movimento consiste no registro da quantidade e da freqüência dos movimentos realizados que associados com peso corporal, estatura, idade e sexo, permitem estimar o gasto energético do indivíduo.

Monitoração da Freqüência Cardíaca

Os monitores cardíacos eletrônicos, após o período de coleta de dados, armazenam as informações no receptor, relacionadas às freqüências cardíacas, que são decodificadas mediante análise computacional e interpretadas em valores de gasto energético.

Registros Recordatórios

Este vem sendo o instrumento de medida mais aplicado nas estimativas de gasto energético, por ser de fácil acesso e manuseio. Sua utilização pressupõe que o avaliado possa recordar as atividades do cotidiano em espaço de tempo que varia de um dia a uma semana.

O método estima o gasto energético com base nas informações fornecidas pelos avaliados, através de entrevistas, ou solicitando ao avaliado que mantenha um diário onde todas as atividades realizadas sejam registradas.

Após a coleta das informações, estas são codificadas e quantificadas em tempo e convertidas para gasto energético em unidades de kcal por kg de peso corporal, mediante utilização de uma tabela de conversão. Em razão de diferenças quanto às rotinas de atividades realizadas de um dia para outro, sugere-se que o registro das informações seja realizado por um período de sete dias, contemplando todos os dias da semana. Para efeito de análise, utiliza-se o gasto energético médio dos dias registrados (kcal/kg/dia).

A seguir, um exemplo de ficha para coletar os dados, preconizados por Bouchard *et alii*.

AUTO RECORDAÇÃO DAS ATIVIDADES DO COTIDIANO

Nome:	
Data de Nascimento:	Data:
Dia da semana:	Sexo:

MINUTOS				
HORAS	00 - 15	16 - 30	31 - 45	46 - 60
00				
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

Tipos de atividades e sua equivalente demanda energética

Categoria	Tipos de Atividades	Demanda Energética (Kcal/Kg/15')
1	Repouso na cama: horas de sono	0,26
2	Posição sentada: refeições, assistir TV, trabalho sentado, etc	0,38
3	Posição em pé suave: higiene pessoal, trabalhos leves sem deslocamentos, etc.	0,57
4	Caminhada leve (< 4 km/h): trabalhos leves com deslocamentos, dirigir carros, etc.	0,69
5	Trabalho manual suave: limpar chão, lavar carro, jardinagem, etc.	0,84
6	Recreação e lazer: volei, ciclismo passeio, caminhadas, etc.	1,2
7	Trabalho braçal, carpintaria, pintor, pedreiro, etc.	1,4
8	Esportes:futebol, natação, tênis, trote, etc.	1,5
9	Competições, trabalho com cargas pesadas	2

BIBLIOGRAFIA

GUEDES, D. P. & GUEDES, J. E. R. P.- Controle de Peso Corporal. Rio de Janeiro, Shape, 2003.

NAHAS, M. V. Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida. Londrina, Midiograf, 2001.

McARDLE, W. D., KATCH, F. I., KATCH, V. L. Fisiologia do Exercício, energia, nutrição e desempenho humano. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998.

DUTRA-DE-OLIVEIRA, J.E., MARCHINI, J.S. Ciências nutricionais. São Paulo, Sarvier, 1998.