

## تقدير إجمالي احتياجات الطاقة الكلية

### Estimation of Total Calorie Requirements

#### Introduction مقدمة (٩, ١)

يتناول الإنسان الأغذية المتنوعة ، للحصول على الطاقة Energy اللازمة لقيام الجسم بوظائفه ونشاطاته الحيوية المختلفة التي تساعده على الاستمرار في الحياة . حيث يصاحب قلة تناول الغذاء نقص في كمية الطاقة التي يحتاجها الإنسان ، مما يؤدي إلى حدوث ضعف في قدرة أجهزة الجسم المختلفة للقيام بوظائفها الحيوية وقد تحدث الوفاة في النهاية . تتولد الطاقة داخل جسم الإنسان نتيجة أكسدة للمواد الغذائية داخل الخلايا بعد عمليات هضم الطعام وامتصاصه داخل الجهاز الهضمي بمساعدة عوامل محددة كالأنزيمات والمعادن والفيتامينات . وتتولد الطاقة من الغذاء نتيجة حدوث تكسر للروابط الكيميائية الغنية بالطاقة بمساعدة الأنزيمات ، وتنتقل هذه الطاقة في جسم الإنسان في صورة مركب الـ ATP . هناك طرق متعددة لقياس كمية الطاقة التي ينتجها أو يحتويها الغذاء ومنها :

#### ١ - مسعر الاحتراق Bomb Calorimeter

يقيس هذا الجهاز الطاقة الغذائية عن طريق الحرق الكامل (الأكسدة) لكمية محددة من المادة الغذائية في وجود الأوكسجين . وتجدر الإشارة إلى أن كمية الطاقة المقدرة بوساطة مسعر الاحتراق تكون أكثر من تلك المتولدة من الغذاء المهضوم نفسه داخل الجسم ؛ أي أن جسم الإنسان لا يقوم بأكسدة جميع الغذاء المتناول إلى ثاني

أكسيد كربون وماء كما هو الحال بالنسبة لمسعر الاحتراق .

## ٢ - حساب محتوى الغذاء من البروتينات والدهون والكربوهيدرات .

يمكن تقدير كمية الطاقة التي يحتويها الغذاء بمعرفة محتواه من العناصر الغذائية الثلاثة الرئيسية وهي : البروتينات والدهون والكربوهيدرات ، ويمكن توضيح ذلك كالآتي :

- \* تناول جرام واحد بروتين ينتج ← ٤ سعرات (كيلوكالوري)
- \* تناول جرام واحد دهن ينتج ← ٩ سعرات (كيلوكالوري)
- \* تناول جرام واحد كربوهيدرات ينتج ← ٤ سعرات (كيلوكالوري)

## ٣ - استخدام نظام البدائل الغذائية Food Exchanges System

يعطي نظام البدائل الغذائية قيمة تقريبية لمحتوى الغذاء من الطاقة ، إلا أنها تتميز بالسهولة وسرعة التطبيق . يوضح الجدول رقم ( ١ ، ٩ ) محتوى بعض الأغذية من الطاقة . تقاس الطاقة الغذائية بوحدات متعددة منها الكالوري (Cal) والكيلوكالوري (KCal) Kilocalorie والميجاكالوري (MCal) Megacalorie والجول (J) Joule والميجاجول (MJ) Megajoule والكيلوجول (KJ) Kilojoules ، وفيما يلي توضيح للعلاقة بين وحدات قياس الطاقة الغذائية .

كيلوكالوري	=	١٨٤ , ٤ كيلوجول
كيلوكالوري	=	١٠٠٠ كالوري
كالوري	=	١٨٤ , ٤ جول
ميجاكالوري	=	١٠٠٠ كيلوكالوري
ميجاجول	=	٢٤٠ كيلوكالوري
كيلوجول	=	٠ , ٢٤٠ كيلوكالوري

ويعبر دائما عن الطاقة الغذائية الناتجة من أكسدة العناصر الغذائية في كتب التغذية بالكيلوكالوري (سعر) وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ١٠٠٠ جرام (كيلوواحد) من الماء درجة مئوية واحدة . يوضح جدول رقم ( ٢ ، ٩ ) متوسط الأطوال والأوزان ومقدار الطاقة التي يوصى بها .

جدول رقم (١, ٩): محتوى بعض الأغذية من الطاقة.

كمية الطاقة الغذائية (كيلوكالوري)	مقدار وحدة التقديم الواحدة (البديل الواحد)	الأغذية
<b>(١) مجموعة الحليب ومنتجاته</b>		
٩٠	كوب (٢٤٥ جراماً)	حليب فرز
١٢٠	كوب (٢٤٥ جراماً)	حليب منخفض الدهون (٢٪)
١٥٠	كوب (٢٤٥ جراماً)	حليب كامل الدسم
٢٨٧	كوب	آيس كريم
١٠٥	أوقية (٣٠ جراماً)	جبن - شرائح (مصنع)
٦٥	ملعقتا مائدة	كريم القهوة Coffee Cream
٤٥٥	كوب (١١٥ جراماً)	جبن شيدر Cheddar
٨٠	أوقية (٣٠ جراماً)	جبن فيتا Feta
<b>(ب) مجموعة الفواكه والخضراوات</b>		
٢٥	١/٢ كوب (١٠٠ جرام)	الخضراوات المطهوه
٢٥	١/٢ كوب (١٠٠ جرام)	البروكولي (مطهو)
٧٠	حبة (١٠٠ جرام)	بطاطس مخبوزة
٦٥	حبة (١٠٠ جرام)	بطاطس مسلوقة
٩٥	حبة (١٠٠ جرام)	بطاطس مهروسة Mashed
٢٧٤	٢٠ حبة أصبع	بطاطس أصابع French-fries
١٧٠	أوقية (٣٠ جراماً)	شرائح البطاطس
٧٠	١/٢ كوب	البازلاء والفاصوليا والعدس (مطهو) الجاف
٨٠	حصّة واحدة	الفواكه النشوية (بشكل عام)
٢٢	حبة متوسطة (١٠٠ جرام)	طماطم طازجة
٦٠	حبة متوسطة أو نصف كوب	التفاح والبرتقال
١٥	حبة متوسطة (١٠٠ جرام)	الكمثرى
٢٢	١/٢ حبة (١٠٠ جرام)	الموز
٦٠	١/٤ كوب	المشمش والعنب
٦٠	حصّة واحدة	الفواكه (بشكل عام)

تابع جدول رقم (١, ٩): محتوى بعض الأغذية من الطاقة.

كمية الطاقة الغذائية (كيلوكالوري)	مقدار وحدة التقديم الواحدة (البديل الواحد)	الأغذية
<b>(ج) مجموعة اللحوم</b>		
٥٥	أوقية (٣٠ جراماً)	اللحوم منخفضة الدهون (بشكل عام)
٧٥	أوقية (٣٠ جراماً)	اللحوم متوسطة الدهون (بشكل عام)
١٠٠	أوقية (٣٠ جراماً)	اللحوم مرتفعة الدهون (بشكل عام)
٧٥	حبة (٥٠ جراماً)	البيض
٢٥	أوقية (٣٠ جراماً)	الجمبري Shrimp
٧٥	أوقية (٣٠ جراماً)	التونة
٧٥	أوقية (٣٠ جراماً)	زبدة الفول السوداني
٥٠	أوقية (٣٠ جراماً)	الدجاج بدون جلد
٣٤	حبة	بياض البيض
٢٦٠	قطعة (٨٥ جراماً)	همبرجر
<b>(د) مجموعة الخبز والحبوب</b>		
٨٠	حصة	الحبوب والأغذية النشوية (بشكل عام)
٢٣٥	قطعة واحدة (٧٠ جراماً)	كيك بالشيكولاتة With Frosting
٣٤٥	١/٧ قطعة (١٣٥ جراماً)	فطيرة التفاح
٨٠	شريحة واحدة (٢٥ جراماً)	الخبز
٨٠	١/٢ كوب	الأرز والمكرونات والأسبكتي
١٠٠	حبة صغيرة (٢٥ جراماً)	الدونت - سادة
٧٥	٣/٤ كوب (٢٠ جراماً)	شرائح الذرة
٢٥	كوب (٦ جرامات)	الفشار
<b>(هـ) أغذية أخرى</b>		
٤٥	ملعقة شاي (٥ جرامات)	زيت أو دهن أو مارجرين
٢٠	ملعقة شاي (٥ جرامات)	سكر
صفر	حسب الرغبة	ليمون

جدول رقم (٢، ٩). متوسط الأطوال والأوزان ومقدار الطاقة التي يوصى بها.

الفئة	العمر بالسنوات	الوزن		الطول		احتياجات الطاقة	
		كجم	رطل	سم	بوصة	كيلو كالورى	ميجاجول
الرضع	٠,٥-٠,٠	٦	١٣	٦٠	٢٤	١١٥×(٩٥-١٤٥)	٠,٤٨×كجم
	١,٠-٠,٥	٩	٢٠	٧١	٢٨	١٠٥×(٨٠-١٣٥)	٠,٤٤×كجم
الأطفال	٣-١	١٣	٢٩	٩٠	٣٥	١٣٠٠(٩٠٠-١٨٠٠)	٥,٥
	٦-٤	٢٠	٤٤	١١٢	٤٤	١٧٠٠(١٢٠٠-٢٣٠٠)	٧,١
	١٠-٧	٢٨	٦٢	١٣٢	٥٢	٢٤٠٠(١٦٥٠-٢٣٠٠)	١٠,١
الذكور	١٤-١١	٤٥	٩٩	١٥٧	٦٢	٢٧٠٠(٢٠٠٠-٣٧٠٠)	١١,٣
	١٨-١٥	٦٦	١٤٥	١٧٦	٦٩	٢٨٠٠(٢١٠٠-٣٩٠٠)	١١,٨
	٢٢-١٩	٧٠	١٥٤	١٧٧	٧٠	٢٩٠٠(٢٥٠٠-٣٣٠٠)	١٢,٢
	٥٠-٢٣	٧٠	١٥٤	١٧٨	٧٠	٢٧٠٠(٢٢٠٠-٣١٠٠)	١١,٣
	٧٥-٥١	٧٠	١٥٤	١٧٨	٧٠	٢٤٠٠(٢٨٠٠-٢٠٠٠)	١٠,١
	+٧٦	٧٠	١٥٤	١٧٨	٧٠	٢٠٥٠(٢٤٥٠-١٦٥٠)	٨,٦
الإناث	١٤-١١	٤٦	١٠١	١٥٧	٦٢	٢٢٠٠(١٥٠٠-٣٠٠٠)	٩,٢
	١٨-١٥	٥٥	١٢٠	١٦٣	٦٤	٢١٠٠(١٢٠٠-٣٠٠٠)	٨,٨
	٢٢-١٩	٥٥	١٢٠	١٦٣	٦٤	٢١٠٠(١٧٠٠-٢٥٠٠)	٨,٨
	٥٠-٢٣	٥٥	١٢٠	١٦٣	٦٤	٢٠٠٠(٢٤٠٠-١٦٠٠)	٨,٤
	٧٥-٥١	٥٥	١٢٠	١٦٣	٦٤	١٨٠٠(٢٢٠٠-١٤٠٠)	٧,٦
	+٧٦	٥٥	١٢٠	١٦٣	٦٤	١٦٠٠(٢٠٠٠-١٢٠٠)	٦,٧
الحمل						٣٠٠+	
الرضاعة						٥٠٠+	

مصدر المعلومات : Recommended Dietary Allowanes/NRC (١٩٨٠م).

## Energy Needs (٩, ٢) استخدامات الجسم للطاقة

يحتاج جسم الإنسان إلى الطاقة الغذائية Food Energy ليصرفها على أربعة أهداف رئيسة هي:

\* النشوء الحراري التكيفي Adaptive Thermogenesis

\* الأيض القاعدي Basal Metabolism أو معدل الأيض القاعدي (BMR)

Basal Metabolic Rate

\* التأثير الحراري للغذاء Thermic Effect of Food أو التأثير الديناميكي النوعي

للغذاء (SDE) Specific Dynamic Effect of Food

\* النشاط العضلي Physical Activity

وفيما يلي سنتحدث بشيء من التفصيل عن هذه العوامل الأربعة التي يتوقف عليها احتياجات الشخص اليومية من الطاقة.

### ١- النشوء الحراري التكيفي Adaptive Thermogenesis

هي الحرارة التي تُصرف نتيجة لتعرض الإنسان لعوامل محفزة مثل الأجواء الباردة Cold Environmental Conditions والتغذية المفرطة Overfeeding؛ أي الحرارة الناتجة دون القيام بمجهود عضلي. تجري حديثا الكثير من الدراسات في مجال النشوء الحراري حيث لا يزال يكتنفه الكثير من الغموض. لهذا لا يؤخذ في الاعتبار النشوء الحراري الديناميكي عند تحديد احتياجات الشخص اليومية من الطاقة لقلة المعلومات المتوافرة في هذا المجال.

### ٢- الأيض القاعدي أو معدل الأيض القاعدي BMR or Basal Metabolism

الأيض القاعدي هو كمية الطاقة التي يحتاجها الجسم للمحافظة على الجسم حياً؛ وهذا يعني أن الأيض القاعدي هو كمية الطاقة التي يصرّفها الجسم على العمليات الحيوية اللاإرادية اللازمة لاستمرار الحياة مثل: التنفس Respiration ودقات القلب Heart Beat والمحافظة على حرارة الجسم وعملية طرح الفضلات

خارج الجسم والنشاطات الأيضية داخل الخلايا، وقيام أعضاء الجسم المختلفة بوظائفها الحيوية مثل: (الكليتين والكبد). ولا يشمل التمثيل القاعدي الطاقة المنصرفة على عملية هضم الطعام داخل الجهاز الهضمي. لا يدرك معظم الناس أن كمية كبيرة من الطاقة تصرف داخل خلايا الجسم (الأعضاء) للمحافظة على الحياة على الرغم من أن كمية الطاقة المنصرفة على التمثيل القاعدي تقارب ٧٠٪ من إجمالي احتياجات الطاقة اليومية. يراعى عند تقدير الأيض القاعدي للشخص ما يلي:

\* عدم تناول الشخص للطعام لمدة لا تقل عن ١٢ ساعة (يكون الشخص صائماً)  
\* أن يستلقي الشخص على ظهره في غرفة ذات درجة حرارة دافئة وإضاءة هادئة ومرتبياً ملابس ملائمة.

\* يقاس استهلاك الأوكسجين لمدة ٢٠-٣٠ دقيقة

\* يوصى عادة بقياس التمثيل القاعدي قبل تناول إفطار الصباح.

هناك مصطلح آخر يستخدم بدلا من معدل الأيض القاعدي BMR وهو معدل أيض السكون Resting Metabolic Rate (RMR) الذي يعني كمية الطاقة المنصرفة خلال فترة الراحة بعد صيام الشخص لعدة ساعات (أقل من ١٢ ساعة). وقد وجد أن الـ RMR تكون أعلى بحوالي ٣٪ عن الـ BMR.

يمكن تقدير معدل الأيض القاعدي تبعاً للقاعدة التالية:

\* تصرف المرأة ٩, ٠ كيلوكالوري/ كيلوجرام من وزن الجسم/ الساعة

\* يصرف الرجل كيلوكالوري/ كيلوجرام من وزن الجسم/ الساعة

هناك عوامل كثيرة تؤثر في معدل الأيض القاعدي كما هو موضح في

الجدول رقم (٣, ٩).

### ٣- النشاط العضلي Physical Activity

يحتاج جسم الإنسان إلى الطاقة لاستخدامها كوقود لأداء وممارسة الأنشطة العضلية المختلفة خلال حياته اليومية. ويستطيع الشخص التحكم في كمية الطاقة المنصرفة على الأنشطة العضلية حسب رغبته الشخصية، بعكس الطاقة المنصرفة

جدول رقم (٣، ٩): العوامل التي تؤثر في معدل الأيض القاعدي BMR.

## العوامل التأثير في معدل الأيض القاعدي

### \* تركيب الجسم Body Composition

يزداد الأيض القاعدي بزيادة كتلة الأنسجة العضلية في الجسم، ويقل بزيادة كتلة الأنسجة الدهنية؛ لأن الأنسجة الأولى نشيطة أيضًا، بينما الأنسجة الأخيرة غير نشيطة أيضًا. يحتوي جسم النساء على كمية أقل من الأنسجة العضلية وكمية أكبر من الأنسجة الدهنية مقارنة بالرجال، لهذا يقل الأيض القاعدي لدى النساء بحوالي ٦-١٠٪ عما هو لدى الرجال. يقل معدل الأيض القاعدي لدى الأشخاص السمان نتيجة كثرة كتلة الأنسجة الدهنية، يزداد معدل الأيض القاعدي لدى الرياضيين نتيجة كثرة كتلة الأنسجة العضلية في الجسم.

### \* الحرارة Temperature

يؤدي على إصابة الشخص بالحمى Fever ارتفاع في معدل الأيض القاعدي والعكس. حيث ترتفع الـ BMR بنسبة ٧٪ لكل زيادة مقدارها درجة واحدة فهرنهايت Fahrenheit.

### \* مستوى هرمون الغدة الدرقية Thyroid Hormone Level

يؤدي هرمون الغدة الدرقية المسمى ثيروكسين Thyroxin دوراً أساسياً في تنظيم معدل الأيض القاعدي، حيث تؤدي الزيادة في إفراز هذا الهرمون Hyperthyroidism إلى ارتفاع معدل الأيض القاعدي بنسبة قد تصل إلى ١٠٠٪ والعكس. كما يزداد معدل الأيض القاعدي عندما تحدث زيادة في إفرازات الغدة الصماء الأخرى مثل هرمون الأدرينالين Adrenalin (أبينفيرين) وهرمونات الغدة النخامية Pituitary Hormones.

### \* سوء التغذية Malnutrition

يؤدي سوء التغذية أو الإصابة بأمراض سوء التغذية (مرض الكواشيوركر والمراسمس وغيرها) أو قلة كمية السعرات المتناولة إلى خفض معدل الأيض القاعدي إلى حوالي ١٠-٢٠٪ (حوالي ١٥٠-٣٠٠ سعر يوميًا) عن المعدل الطبيعي.

تابع جدول رقم (٣، ٩). العوامل التي تؤثر في معدل الأيض القاعدي BMR.

العوامل	التأثير في معدل الأيض القاعدي
---------	-------------------------------

★ المجاعات Starvation

وجد أن المجاعات لفترات طويلة تسبب انخفاضاً حاداً وسريعاً في معدل الأيض القاعدي نتيجة تدهم وتكسر كتلة الأنسجة العضلية في الجسم، ويصل معدل النقص في الأيض القاعدي أثناء المجاعات إلى حوالي ٢٥٪ أو أكثر.

★ الصيام Fasting

إن تأثير الصيام على معدل الأيض القاعدي مشابه لذلك الناتج من المجاعات، ويعزى الانخفاض في معدل الأيض القاعدي خلال فترة الصيام إلى حدوث تغيرات عصبية وهرمونية في الجسم. يتراوح معدل الانخفاض في الأيض القاعدي خلال الصيام بين ٢٠ و ٢٥٪.

★ العمر Age

وجد أن معدل الأيض القاعدي ينخفض بنسبة ٢٪ لكل عقد من الزمن (١٠ سنوات) عندما يصل الإنسان إلى المرحلة التي يتوقف فيها حدوث نمو وتطور في الجسم (عادة بعد عمر ٣٠ سنة)، لهذا نلاحظ أن معدل الأيض القاعدي يكون أعلى لدى الشباب عما هو لدى البالغين أو المسنين؛ لأن التقدم في العمر يصاحبه انخفاض في كتلة الأنسجة العضلية في الجسم وزيادة في كتلة الأنسجة الدهنية. إلا أن المسنين الذين يحافظون على نشاطهم العضلي خلال مرحلة الشيخوخة لا يحدث لديهم انخفاض في معدل الأيض الأساسي ملحوظ أو إيجابي كما هو مذكور أعلاه. يقدر معدل النمو القاعدي لكل وحدة من مساحة الجسم السطحية في الأطفال عمر ١٨ شهراً بحوالي ٥٥-٦٠ سعر/متر مربع/ساعة وبحوالي ٣٢ سعر/متر مربع/ساعة في المسنين. ويزداد الأيض القاعدي في المرأة بنسبة ١٥-٢٣٪ خلال مرحلة الحمل نتيجة تكون أنسجة جديدة في الجسم (الثديان والمشيمة) ونمو الجنين؛ أي لزيادة الأنسجة العضلية.

★ الإجهاد Stress

يسبب الإجهاد والقلق ارتفاعاً في معدل الأيض القاعدي، بينما يحدث انخفاض في المعدل لدى الأشخاص النائمين عما هو لدى الأشخاص المستيقظين.

تابع جدول رقم (٣، ٩). العوامل التي تؤثر في معدل الأيض القاعدي BMR.

العوامل	التأثير في معدل الأيض القاعدي
<b>* النمو Growth</b>	يزداد معدل الأيض القاعدي خلال مراحل النمو المختلفة من العمر خصوصاً لدى الأطفال والنساء الحوامل.
<b>* الأنشطة Activities</b>	إن ممارسة الأنشطة الرياضية يزيد من كتلة الأنشطة العضلية الفعالة فسيولوجياً في الجسم، لهذا فإن معدل الأيض القاعدي يكون مرتفعاً لدى الرياضيين مقارنة بالأشخاص غير الرياضيين من الجنس والحجم نفسيهما، وحيث إن كتلة الأنسجة العضلية تكون أقل في النساء وكتلة الأنسجة الدهنية تكون أكثر، لهذا يقل معدل الأيض القاعدي لدى النساء بحوالي ٦-١٠٪ مقارنة بالرجال.
<b>* الظروف البيئية Environmental Conditions</b>	أشارت الدراسات إلى أن كلا من البرودة والحرارة تسببان ارتفاعاً في معدل الأيض القاعدي بنسبة ٥٪ عندما تكون درجة حرارة الوسط المحيط أقل من ١٤°م.
<b>* المساحة السطحية للجسم Body Surface Area</b>	يزداد معدل الأيض القاعدي بزيادة المساحة السطحية للجسم التي تفقد من خلالها الحرارة. لهذا يكون معدل الأيض القاعدي مرتفعاً لدى الأشخاص طويلي القامة (نحيف) مقارنة بالأشخاص قصيري القامة (بدين) في الوزن والعمر نفسيهما.

على الأيض القاعدي . وتمثل الطاقة المنصرفة على الأنشطة العضلية في إجمالي كمية الطاقة المبذولة لأداء الأعمال المنزلية والمكتبية، وممارسة التمارين الرياضية كالجري أو لعب كرة القدم أو قيادة الدراجة Bicycling أو غيرها . وتتوقف كمية الطاقة المنصرفة على الأنشطة الرياضية على شدة المجهود العضلي المبذول ومدته وعدد أنسجة الجسم العضلية المشاركة في أداء هذا المجهود . يصرف الشخص البدين كمية أكبر من الطاقة من تلك التي يصرفها الشخص النحيف الذي يمارس النشاط نفسه؛ لأن البدين يبذل مجهوداً أكبر لتحريك الوزن الزائد في جسمه . ويستطيع الشخص زيادة الأنشطة العضلية عن طريق استعمال الدرج (السلام) بدلا من المصعد، والمشي (المسافات القصيرة) بدلا من ركوب السيارة والقيام ببعض الأعمال الخاصة داخل المنزل بدلا من الاعتماد على الخدم . ولحساب الطاقة المصروفة على الأنشطة العضلية فإنه يجب أولاً تحديد مستوى النشاط الذي يمارسه الشخص يومياً، حيث تم تقسيم الأنشطة العضلية إلى أربعة مستويات هي :

\* نشاط ساكن (دائم الجلوس) Sedentary Activity : يقدر بحوالي ٢٠-٤٠٪ من معدل الأيض القاعدي BMR ومثاله الطابعة على الآلة الكاتبة وقيادة السيارة أو الطائرة وما يماثلها .

\* نشاط خفيف Light Activity : يقدر بحوالي ٥٥-٦٥٪ من ال BMR ويشمل التدريس والمشي البطيء وأداء الأعمال المنزلية وما يماثلها .

\* نشاط متوسط Moderate Activity : يقدر بحوالي ٧٠-٧٥٪ من ال BMR ومنها مهنة التدريس وأعمال التمريض والمشي السريع وما يماثلها .

\* نشاط شاق Heavy Activity : يقدر بحوالي ٨٠-١٠٠٪ من ال BMR ويشمل أعمال البناء والحفر والجري السريع ومهنة ساعي البريد (يمشي على رجله) والسباحة ولعبة كرة القدم والتنس وما يماثلها . يوضح الجدول رقم (٤، ٩) كمية الطاقة المستهلكة في بعض النشاطات اليومية العادية للشخص البالغ محسوبة لكل كجم من وزن الجسم ولكل ساعة من الزمن .

جدول رقم (٤، ٩): الطاقة المستهلكة في بعض النشاطات اليومية العادية للشخص البالغ محسوبة لكل كجم من وزن الجسم ولكل ساعة من الزمن.

نوع النشاط	كيلوكالورى لكل كجم/ساعة	نوع النشاط	كيلوكالورى لكل كجم/ساعة
ركوب الدراجة (سباق)	٧,٦	التجديف (سباق)	١٦,٠
ركوب الدراجة بسرعة معتدلة	٢,٥	الجرى السريع	٧,٠
تجليد الكتب	٠,٨	نشر الخشب	٥,٧
الملاكمة	١١,٤	الخياطة (باليد)	٠,٦
عمل النجارة (الثقيل)	٢,٣	الخياطة (بالمكنة)	٠,٤
الرقص	٣,٠	صناعة الأحذية	١,٠
غسل الصحون	١,٠	الغناء بصوت مرتفع	٠,٨
تغيير الثياب	٠,٧	الجلوس (بهدهوء)	٠,٤
قيادة السيارة	٠,٩	التزلج على الماء	٣,٥
تناول الطعام	٠,٤	التزلج على الجليد	١٠,٣
		الوقوف باسترخاء	٠,٥
التمرين الخفيف جدا	٠,٩	قلع الحجارة	٤,٧
التمرين الخفيف	١,٤	كنس بمكنسة أرض (عادية)	١,٤
التمرين المعتدل	٣,١	كنس بمكنسة أرض (مفروشة)	١,٦
التمرين الشديد	٥,٤	تنظيف بألة الشفط	٢,٧
التمرين الشديد جدا	٧,٦	السباحة ٢ ميل/ ساعة	٧,٩
المشي أو ركوب الخيل	١,٤	تفصيل الثياب	٠,٩
ركوب الخيل (القفز)	٤,٣	استعمال الآلة الكاتبة اليدوية	١,٠
ركوب الخيل (عدوا)	٦,٧	استعمال الآلة الكاتبة الكهربائية	٠,٥
كي الثياب	١,٠	العزف على الفيولين	٠,٦
الحياكة	٠,٧	المشي السريع ٣ أميال/ ساعة	٢,٠
الغسل (الخفيف)	١,٢	المشي السريع ٤ أميال/ ساعة	٣,٤
الاضطجاع (دون نوم)	٠,١	المشي السريع جدا ٥,٣ أميال/ ساعة	٩,٣
دهان الأثاث	١,٥	غسيل أرضية البي	١,٢
لعبة تنس الطاولة	٤,٤	الكتابة	٠,٤
عزف البيانو (دون غناء)	٠,٨	نزول الدرجات	٠,٧
القراءة (بصوت عال)	٠,٤	صعود الدرجات	٢,١

المصدر: حامد التكروري وخضر المصري (١٩٨٩م).

## ٤- التأثير الحراري للغذاء أو التأثير الديناميكي النوعي للغذاء

**Thermic Effect of Food (TEF) or Specific Dynamic Effect of Food (SDE)**

التأثير الحراري للغذاء (TEF) يعني كمية الطاقة الإضافية المنصرفة خلال عملية هضم Digestion المادة الغذائية وامتصاصها Absorption وأيضاها Metabolism ، بالإضافة إلى كمية الطاقة المنصرفة أثناء إفراز الأنزيمات الهاضمة وحركة الأمعاء ونقل الغذاء داخل الجهاز الهضمي وتخزين العناصر الغذائية المولدة للطاقة في الجسم (الجليكوجين والبروتين والدهون) وطرح الفضلات خارج الجسم . تتراوح الطاقة المنصرفة على التأثير الحراري للغذاء (خليط) ما بين ٥-١٠٪ من إجمالي الطاقة المصروفة يوميا؛ أي ٥-١٠٪ من مجموع النشاط العضلي ومعدل الأيض القاعدي BMR .

وقد أشارت الدراسات إلى أن التأثير الحراري TEF للبروتينات النقية (٣٠٪ زيادة) أو الكربوهيدرات (٧٪ زيادة) يكون أعلى من التأثير الحراري للدهون النقية (٤٪) زيادة؛ لأن عملية تحويل الدهون المتناولة خلال أيض الغذاء إلى حموض أمينية قابلة للتخزين في الجسم، تحتاج إلى طاقة أقل مقارنة بعملية أيض البروتينات والكربوهيدرات لكي تتحول إلى حموض دهنية وجلوكوز قابلة للتخزين في الجسم على التوالي .

**(٩,٣) طرق حساب احتياجات الطاقة****Methods for Calculation of Calorie Requirements**

توجد طرق عديدة لحساب احتياجات الطاقة، ويمكن تقسيمها لمجموعتين : الأولى الطرق التقديرية، والثانية الطرق التفصيلية .

**٩,٣,١ الطرق التقديرية Estimated Methods****١- الطريقة الأولى ومثال عليها:**

تستخدم هذه الطريقة لتقدير احتياجات الطاقة التقريبية للشخص، وتتميز بسهولة التطبيق والسرعة. تعتمد هذه الطريقة على حساب كميات الطاقة المنصرفة



## ٢- الطريقة الثانية ومثال عليها:

هذه الطريقة تماثل الطريقة السابقة، إلا أنه يتم حساب معدل الأيض القاعدي تبعاً للمعادلة التي استنبطها كل من هاريس وبنيدكت (Harris, J.A.; و Benedict, F.G., ١٩١٩م). (Insel, Wardlaw, ١٩٩٣م). تتوقف هذه الطريقة على معرفة جنس الشخص المراد تقدير معدل الأيض القاعدي له وطوله وعمره ووزنه. وهي تتميز بالدقة والسهولة وسعة الانتشار إلا أنها تعطي قيمة مرتفعة بالنسبة للأشخاص البدينين. وفيما يلي استخدام معادلة هاريس وبنيدكت لحساب معدل الأيض القاعدي في المثال السابق (الطريقة الأولى).

$$\text{BMR (للرجال)} = 66,5 + (13,8 \times \text{الوزن كجم}) + (5 \times \text{الطول سم}) - (6,76 \times \text{العمر سنة})$$

$$\text{BMR (للنساء)} = 655 + (9,56 \times \text{الوزن كجم}) - (1,85 \times \text{الطول سم}) - (4,68 \times \text{العمر سنة})$$

$$\text{الطول بالسنتيمتر (5 أقدام و 11 بوصة)} = (2,54 \times 11) + (30,48 \times 5)$$

$$27,94 + 152,4 =$$

$$180,34 = \text{الوزن بالكيلوجرام}$$

$$162 = 2,2 \div 73,64 \text{ كيلوجرام}$$

$$\text{معدل الأيض القاعدي BMR}$$

$$- (180,34 \times 5) + (73,64 \times 13,8) + 66,5 = (38 \times 6,76)$$

$$256,88 - 901,7 + 1016,23 + 66,5 =$$

$$256,88 - 1984,43 =$$

$$= 1727,55 \text{ كيلوكالوري/يوم}$$

يتضح من النتائج المتحصل عليها أنه لا يوجد فرق كبير بين قيمة الـ BMR المقدره بطريقة هاريس وبنيدكت وتلك المقدره بالطريقة الأولى المذكورة آنفاً (١٧٦٦,٤٠ كيلوكالوري/اليوم). كما يمكن حساب الطاقة المنصرفة على معدل الأيض القاعدي (أو احتياجات الطاقة خلال الراحة Resting Energy Needs) باستخدام معادلات أون Owen Equation المذكورة فيما يأتي:

$$\begin{aligned} & \text{المرأة: } 795 + [18, 7 \times \text{الوزن بالكيلوجرام}] \\ & \text{الرجل: } 879 + [2, 10 \times \text{الوزن بالكيلوجرام}] \\ & \text{إذن معدل الأيض الأساسي (الطاقة خلال الراحة)} = 879 + [2, 10 \times 64, 73] \\ & = 879 + 13, 751 \\ & = 1630 \text{ كيلوكالوري/اليوم} \end{aligned}$$

### ٣- الطريقة الثالثة (الحديثة) ومثال عليها:

هي طريقة حديثة (RDA ، 1989م) تشابه إلى حد ما الطريقة الأولى السابق ذكرها مع وجود بعض الاختلافات التي سوف توضح لاحقاً إن شاء الله . وتتلخص هذه الطريقة في أن الطاقة الكلية (TCR) Total Calorie Requirements التي يحتاجها الشخص يوميا هي محصلة لثلاثة عوامل رئيسة هي :

\* الطاقة المنصرفة أثناء الراحة (REE) Resting Energy Expenditure : وتعني كمية الطاقة التي صرفت للمحافظة على الحياة خلال الراحة، ومرادفات الREE هي BEE و BER و BMR .

\* الطاقة المنصرفة على النشاطات (EEA) Energy Expenditure of Activity : أي الطاقة المنصرفة أثناء أداء الأنشطة العضلية المختلفة .

\* التأثير الديناميكي للغذاء (SDA) Specific Dynamic Action ويعني كمية الطاقة المصروفة في صورة حرارة أثناء أيض الغذاء، تسمى أحيانا التأثير الحراري للغذاء (TEF) Thermic Effect of Food .

وفيما يلي سنتطرق بإيجاز للعوامل المستعملة لحساب احتياجات الطاقة الكلية .

#### (١) الطاقة المنصرفة أثناء الراحة (REE) Resting Energy Expenditure

يمكن تقدير الREE باستخدام المعادلات التالية (WHO ، 1985م) :

العمر	ذكور (REE، كالورى/ اليوم)	إناث (REE، كالورى/ اليوم)
من الولادة - ٣ سنوات	$REE = (٩, ٦٠ \times \text{الوزن بـكجم})$	$REE = (٠, ٦١ \times \text{الوزن}) - ٥١$
ما بين ٣-١٠ سنوات	$REE = (٧, ٢٢ \times \text{الوزن}) + ٤٩٥$	$REE = (٥, ٢٢ \times \text{الوزن}) + ٤٩٩$
ما بين ١٠-١٨ سنة	$REE = (٥, ١٧ \times \text{الوزن}) + ٦٥١$	$REE = (٢, ١٢ \times \text{الوزن}) + ٧٤٦$
ما بين ١٨-٣٠ سنة	$REE = (٣, ١٥ \times \text{الوزن}) + ٦٧٩$	$REE = (٧, ١٤ \times \text{الوزن}) + ٤٩٦$
ما بين ٣٠-٦٠ سنة	$REE = (٦, ١١ \times \text{الوزن}) + ٨٧٩$	$REE = (٧, ٨ \times \text{الوزن}) + ٨٢٩$
أكثر من ٦٠ سنة	$REE = (٥, ١٣ \times \text{الوزن}) + ٤٨٧$	$REE = (٥, ١٠ \times \text{الوزن}) + ٥٩٦$

### (ب) الأنشطة العضلية Physical Activity

تم تطوير طريقة حديثة لتقدير الطاقة المنصرفة على الأنشطة العضلية أفضل من الطريقة السابقة وتعتمد هذه الطريقة على حساب متوسط عامل النشاط (عامل REE الموزون) وذلك بمعرفة الفترة الزمنية التي صرفها الشخص على الأنشطة العضلية المختلفة خلال ٢٤ ساعة. لهذا بدأ يقل استخدام الطريقة القديمة لتقدير الطاقة المنصرفة على الأنشطة العضلية التي تعتمد على نوع الحرفة Occupation التي يشغلها الشخص فقط. ويوضح الجدول رقم (٤, ٩) الطاقة التقريبية المنصرفة على الأنشطة المختلفة وعلاقتها بالاحتياجات أثناء الراحة للرجال والنساء. وفيما يلي مثال لتوضيح طريقة تقدير الطاقة باستخدام الطريقة الحديثة (الطريقة الثانية).

يمضي رجل عمره ٣٧ سنة حياته اليومية بممارسة أنشطة عضلية بمتوسط (٩ ساعات راحة و ١٠ ساعات أنشطة خفيفة جدا و ٣ ساعات أنشطة خفيفة وساعتين أنشطة متوسطة ولا يمارس أنشطة شاقة)، علماً بأن وزنه حوالي ٨٧ كيلوجراماً. احسب احتياجاته اليومية التقريبية من الطاقة Estimated Daily Energy Allowances.

جدول رقم (٤، ٩). الطاقة التقريبية المنصرفة علي الأنشطة المختلفة وعلاقتها بالاحتياجات أثناء الراحة للرجال والنساء.

قيمة عامل النشاط لكل وحدة زمنية Unit Time من النشاط	أصناف الأنشطة Activity Category
١ × REE	الراحة Resting تتضمن النوم والالتكاء (الاضطجاع)
١,٥ × REE	خفيف جدا Very Light يتضمن تمارين الجلوس والوقوف ومهنة طلاء الدهان (البوية) والقيادة Driving والعمل في المختبر والطباعة والخياطة والكبي والطهو ولعب الورق وعزف الموسيقى
٢,٥ × REE	خفيف Light يتضمن المشي على أرض منبسطة بمعدل ٢-٣ أميال في الساعة والعمل في الكاراج ومهنة الكهرباء وحرفة النجارة Carpentry وحرفة العمل بالمطعم وتنظيف المنزل والاهتمام بالطفل ولعب الجولف ولعب تنس الطاولة والإبحار Sailing
٥ × REE	متوسط Moderate يتضمن المشي من ٣,٥ - ٤ أميال في الساعة وإزالة الأعشاب Weeding وعزق الأرض Hoeing وحمل الأشياء الثقيلة وقيادة الدراجة والتزلج ولعب التنس Tennis والرقص الشعبي .
٧ × REE	شاق Heavy يتضمن تسلق الجبال وقطع الأشجار Tree Felling والحفر الشاق ولعب السلة Basketball ولعب كرة القدم ولعب السكر Soccer .

المصدر : Recommended Dietary Allowance/NRC (١٩٨٩م).

الحل:

أولاً: حساب الطاقة المنصرفة أثناء الراحة REE (انظر المعادلة الموضحة في جدول (٩-٤) كالاتي:

$$REE = (11,6 \times \text{الوزن بالكيلوجرام}) + 879$$

$$REE = (11,6 \times 87) + 879 = 1888,2 \text{ كيلوكالوري/اليوم.}$$

ثانياً: حساب عامل النشاط Activity Factor كالاتي:

النشاط كمضاعف لـ REE	مدة ممارسة النشاط (ساعة)	عامل REE الموزون
Activity as Multiples of REE	Duration (Hr)	Weighted REE Factor
الراحة	٩	٩
خفيف جداً	١٠	١٥
خفيف	٣	٧,٥
متوسط	٢	١٠
شاق	صفر	صفر
المجموع	٢٤	٤١,٥
المتوسط		١,٧ (٢٤ ÷ ٤١,٥)

إذن احتياجات الطاقة اليومية =  $1,7 \times REE$

$$= 1,7 \times 1888,2 =$$

$$= 3209,9 \text{ كيلوكالوري/اليوم.}$$

ولحساب احتياجات الطاقة التقريبية بدقة فإنه يجب أن يؤخذ في الاعتبار النشاطات خلال فترة زمنية طويلة (أيام الأسبوع وأيام نهاية الأسبوع والفصل Season).

### العوامل المؤثرة في احتياجات الطاقة الكلية بالطريقة الثالثة

#### Factors Affecting The Total Calorie Requirements

##### ١ - الاستجابة الأيضية للغذاء Metabolic Response to Food

يزداد معدل الأيض مباشرة بعد تناول الغذاء، ويصل إلى أقصى حد بعد

ساعة واحدة تقريبا من تناول الوجبة الغذائية، ويتلاشى بعد ذلك بأربع ساعات. يكون التأثير الحراري Thermic Effect للوجبات الغذائية قليلاً مقارنة بالطاقة الكلية المنصرفة ويقدر بحوالي ٥-١٠٪ من الطاقة المتناولة.

### ٢- العمر Age

تختلف الREE باختلاف كمية الأنسجة الأيضية النشيطة وتركيبها في الجسم؛ فعلى سبيل المثال، يكون النشاط الأيضي في الأنسجة العضلية لدى الأطفال الرضع أكثر من ذلك الموجود لدى البالغين. ويقل النشاط الأيضي في الأنسجة العضلية بعد مرحلة البلوغ بمعدل ٢-٣٪ لكل عقد (١٠ سنوات) ويرافق ذلك انخفاض في الREE بالنسبة نفسها. كما يقل النشاط مع تقدم العمر، حيث إن الأطفال أكثر نشاطاً (٧ × REE, ١-٢) من المسنين (١,٥٧ × REE).

### ٣- الجنس Sex

لا توجد اختلافات في تركيب الجسم بين الأولاد والبنات خلال السنوات العشر الأولى من الحياة، ولكن بعد ذلك العمر تزداد الأنسجة العضلية لدى الرجال كما هو لدى النساء (كمية الأنسجة أكبر) من العمر نفسه.

### ٤- النمو Growth

تقدر كمية الطاقة المنصرفة لبناء أنسجة الجسم بحوالي ٥ كيلوكالوري لكل جرام واحد من أنسجة الجسم الجديدة (المكتسبة).

### ٥- الظروف الجوية Climate

يمكن تجاهل تأثير البرودة أو الحرارة في احتياجات الطاقة اليومية؛ لأن معظم الناس يحمون أجسامهم من البرد بارتداء الملابس الصوفية وبتدفئة المنازل، كذلك يحمي الناس أنفسهم من الحرارة بتكييف المنازل. وبشكل عام تزداد احتياجات الشخص اليومية من الطاقة بحوالي ٥٪ عندما يعمل في درجات حرارة تقل عن ١٤ م°، كما أن ارتداء الملابس الشتوية الثقيلة ولباس القدم (الشراب الثقيل) Footwear يكلف حوالي ٢-٥٪.

## ٦ - حجم الجسم Body Size

يحتاج الشخص البدين إلى كمية أكبر من الطاقة لأداء الأنشطة العضلية مقارنة بالشخص النحيل من الجنس والعمر نفسيهما، وكذلك فإن إجمالي REE يكون أكبر، لهذا فإنه يجب تعديل مقررات الطاقة اليومية للشخص البدين أو النحيل طبقاً لوزنه الطبيعي (حسب الطول).

## ٢, ٣, ٩ الطريقة التفصيلية Detailed Method لحساب احتياجات الطاقة

وهي طريقة مطولة وتحتاج إلى وقت وجهد ودقة، إلا أنها تعطي نتائج دقيقة مقارنة بالطريقة السابقة ويمكن توضيحها بحل المثال التالي.

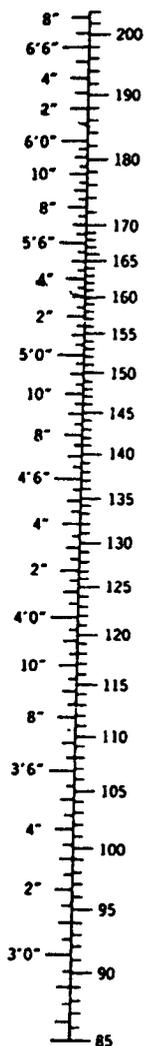
مثال:

رجل عمره ٣٥ سنة ووزنه ٧٥ كيلوجراماً وطوله ٦ أقدام وبوصة واحدة، فما هي احتياجاته الكلية من السعرات في اليوم (عن عويضة، ع. ح. ، ١٩٩٣م).

الحل:

١ - حساب الطاقة المنصرفة على معدل الأيض الأساسي BMR كالتالي:  
يستخدم الشكل رقم (١, ٩) لتقدير مساحة الجسم السطحية، وهو مخطط بياني يتألف من ثلاثة أعمدة، يمثل العمود رقم I الوزن بالكيلوجرام والعمود رقم II يمثل مساحة سطح الجسم بالمتر المربع والعمود رقم III يمثل الطول بالسنتيمترات، وعند تقدير مساحة الجسم يرسم خط مستقيم يوصل بين عامود الطول وعامود الوزن لتحصل على مساحة الجسم السطحية عند نقطة تقاطعه مع العمود الأوسط.  
يُرجع إلى الجدول رقم (٥, ٩) لتقدير عامل معدل الأيض الأساسي Basal Metabolic Rate Factor حسب الجنس والعمر ثم يضرب الناتج في مساحة الجسم السطحية.

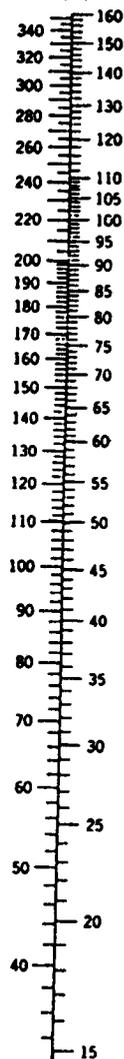
الطول  
سم ، قدم ، بوصة  
( ١١١ )



مساحة سطح الجسم  
متر مربع  
( ١١ )



الوزن  
كجم ، رطل  
( ١ )



شكل ( ١ ، ٩ ) . تقدير مساحة الجسم السطحية .

المصدر : Whitney, E. N. و Hamilton, E. N. (١٩٨١م) .

إذن عامل معدل الأيض الأساسي للرجل =  $36,9$  كيلوكالوري / متر مربع / الساعة

إذن عامل معدل الأيض الأساسي في الساعة =  $36,9 \times 2 = 73,8$  كيلوكالوري

إذن عامل معدل الأيض الأساسي في اليوم =  $73,8 \times 24 = 1771,6$  كيلوكالوري .

٢- حساب الطاقة المنصرفة على الأنشطة العضلية كالتالي :

تسجل جميع الأنشطة العضلية التي يؤديها الشخص خلال ٢٤ ساعة

(١٤٤٠ دقيقة) في جدول رقم (٦، ٩) مع تحديد الزمن اللازم لكل نشاط .

يستعان بالجدول رقم (٧، ٩) لتحديد الطاقة المنصرفة لكل نشاط

(كيلوكالوري / كجم / دقيقة)، وكذلك لتحديد رمز مستوى الطاقة (a أو b أو c

... إلخ).

يجمع عدد الدقائق المبذولة على كل مستوى طاقة منفرداً من الجدول رقم

(٦-٩) وتدون في جدول رقم (٨، ٩) .

يؤخذ في الاعتبار تسجيل الطاقة المنصرفة أثناء صعود وهبوط السلالم

(الدرج) حيث إن كل ١٤-١٥ درجة تمثل مجموعة واحدة Flight .

٣- حساب الطاقة المنصرفة على التأثير الديناميكي النوعي للغذاء على

أساس ١٠٪ من مجموع معدل الأيض الأساسي والنشاطات العضلية، أي (ا + ب)

$\times 1,0$

٤- حساب الطاقة الكلية المنصرفة في اليوم وذلك بإيجاد حاصل جمع ا + ب

+ ج

جدول رقم (٩, ٥). معدل الأيض الأساسي (Basal metabolic rate) للرجال والنساء في أعمار مختلفة

النساء كيلوكالوري/ متر/ ساعة	الرجال كيلوكالوري/ متر/ ساعة	العمر (بالسنة)	النساء كيلوكالوري/ متر/ ساعة	الرجال كيلوكالوري/ متر/ ساعة	العمر (بالسنة)
٣٥,٠	٣٨,٢	٢٦	٥٤,٥	٦٠,١	٣
٣٥,٠	٣٨,٠	٢٧	٥٣,٩	٥٧,٩	٤
٣٥,٠	٣٧,٨	٢٨	٥٣,٠	٥٦,٣	٥
٣٥,٠	٣٧,٧	٢٩	٥١,٢	٥٤,٠	٦
٣٥,٠	٣٧,٦	٣٠	٤٩,٧	٥٢,٣	٧
٣٥,٠	٣٧,٤	٣١	٤٨,٠	٥٠,٨	٨
٣٤,٩	٣٧,٢	٣٢	٤٦,٢	٤٩,٥	٩
٣٤,٩	٣٧,١	٣٣	٤٤,٩	٤٧,٧	١٠
٣٤,٩	٣٧,٠	٣٤	٤٣,٥	٤٦,٥	١١
٣٤,٨	٣٦,٩	٣٥	٤٢,٠	٤٥,٣	١٢
٣٤,٧	٣٦,٨	٣٦	٤٠,٥	٤٤,٥	١٣
٣٤,٦	٣٦,٧	٣٧	٣٩,٢	٤٣,٨	١٤
٣٤,٥	٣٦,٧	٣٨	٣٨,٣	٤٢,٩	١٥
٣٤,٤	٣٦,٦	٣٩	٣٧,٢	٤٢,٠	١٦
٣٤,١	٣٦,٤	٤٤-٤٠	٣٦,٤	٤١,٥	١٧
٣٣,٨	٣٦,٢	٤٩-٤٥	٣٥,٨	٤٠,٨	١٨
٣٣,١	٣٥,٨	٥٤-٥٠	٣٥,٤	٤٠,٥	١٩
٣٢,٨	٣٥,١	٥٩-٥٥	٣٥,٣	٣٩,٩	٢٠
٣٢,٠	٣٤,٥	٦٤-٦٠	٣٥,٢	٣٩,٥	٢١
٣٢,٠	٣٣,٥	٦٩-٦٥	٣٥,٢	٣٩,٢	٢٢
٣١,١	٣٢,٧	٧٤-٧٠	٣٥,٢	٣٩,٠	٢٣
	٣١,٨	٧٥+	٣٥,١	٣٨,٧	٢٤
			٣٥,١	٣٨,٤	٢٥

المصدر: Whitney, E.N. و Hamilton, E.N. (١٩٨٢م).



جدول رقم (٧، ٩): مقدار الطاقة المنصرفة في الأنشطة المختلفة.

الطاقة المنصرفة كيلوكالوري/ كجم/ دقيقة	نوع النشاط Type of activity	مستوي الطاقة Energy Level
٠,٠٠٠	النوم والاسترخاء أو التمدد بدون حركة .	a
	الجلوس أو الوقوف بسكون (يشمل بعض النشاطات مثل الكتابة والأكل والقراءة والخياطة).	b
٠,٠١٠	نشاط خفيف جدا (يشمل قيادة السيارة أو المشي بسرعة متوسطة moderate activity على أرض مستوية).	c
٠,٠٢٠	النشاط الخفيف (يشمل أعمال المنزل الخفيفة مثل كنس الأرض والمشي بسرعة متوسطة على أرض مستوية حاملا كتبا).	d
٠,٠٢٥	النشاط المتوسط (يشمل المشي السريع والرقص وقيادة الدراجة بسرعة متوسطة).	e
٠,٠٤٠	النشاط المجهد heavy activity (يشمل الرقص السريع والمشي المقارب للجري وتسلق الجبال «مشي سريع»).	f
٠,٠٧٠	النشاط الشاق severe activity (يشمل الجري ولعب التنس).	g
٠,١١٠	النشاط الشاق جدا Very severe activity (يشمل السباق والمصارعة والملاكمة والتجديف).	h
٠,١٤٠		

مصدر المعلومات : Whitney, E.N. و Hamilton, E.N. (١٩٨١م).

### ٩, ٣, ٣ تقدير مقررات الطاقة Estimation of Energy Allowance

إن تقدير مقررات الطاقة في جدول الـ RDA (١٩٨٩م) للبالغين يعتمد على معادلات الـ WHO (١٩٨٥م) المذكورة آنفا لحساب الطاقة المنصرفة أثناء الراحة REE. حسبت مقررات الطاقة الموصى بها للبالغين Adults الذين يمارسون نشاطات

جدول رقم (٨, ٩). نموذج لحساب الطاقة المنصرفة على الأنشطة العضلية.

.....: الاسم  
 .....: الوزن  
 .....: التاريخ

مستوي الطاقة	مجموع الدقائق المبذولة (يجب أن يكون ١٤٤٠ د)	الطاقة المنصرفة في الدقيقة (كيلوكالوري/كجم/دقيق)	الطاقة الكلية المنصرفة لكل كجم من وزن الجسم (كيلوكالوري/كجم)
a		× ٠,٠٠٠	=
b		× ٠,٠١٠	=
c		× ٠,٠٢٠	=
d		× ٠,٠٢٥	=
e		× ٠,٠٤٠	=
f		× ٠,٠٧٠	=
g		× ٠,١١٠	=
h		× ٠,١٤٠	=
	عدد مجموعات الهبوط (١)	× ٠,٠١٢	=
	عدد مجموعات الصعود	× ٠,٠٣٦	=

(١) المجموعة flight تمثل ١٤-١٥ درجة متواصلة من السلم.

إذن مجموع الطاقة الكلية لكل كجم من وزن الجسم

= ..... كيلوكالوري/كجم/٢٤ ساعة

إذن الطاقة الكلية المنصرفة على الأنشطة العضلية في اليوم

= الطاقة الكلية/كجم/٢٤ ساعة × وزن الجسم (كجم)

..... × ..... =

..... × ..... =

خفيفة إلى متوسطة في جداول الـ RDA بتقدير الـ REE أولاً ثم ضرب الناتج في عامل النشاط، وقد استخدم عامل النشاط ٦٧, ١ (مضروباً في REE) للرجال ما بين عمر ١٩-٢٤ سنة وعامل النشاط ٦, ١ للرجال ما بين ٢٥-٥٠ سنة، أما بالنسبة للنساء فقد تم استخدام العامل ٦, ١ و ٥٥, ١ للعمر نفسه على التوالي. تقدر مقررات الطاقة للشخص فوق عمر ٥٠ سنة بضرب ٥, ١ (عامل النشاط) في REE، بافتراض ممارسة نشاطات عضلية خفيفة إلى متوسطة. ويفترض أن تكون احتياجات الشخص من الطاقة بعد عمر ٧٥ سنة أقل عما كانت في السنوات الماضية نتيجة لانخفاض الـ REE والنشاط وحجم كتلة الجسم.

لا يوجد اختلاف في احتياجات الطاقة بين الأولاد والبنات من الولادة إلى عمر ١٠ سنوات، بينما حددت مقررات للطاقة مختلفة لكل واحد منهما فوق عمر ١٠ سنوات وذلك لاختلاف النشاط والوزن ومعدل النمو بينهما. استخدم العامل ٧, ١ ما بين عمر ١١-١٤ سنة للأولاد والعامل ٦٧, ١ للبنات في العمر نفسه. قدرت احتياجات الطاقة للأطفال أقل من ١٠ سنوات بناء على كمية الغذاء المتأولة Intake والكافية للمحافظة على النمو الطبيعي.