

تقييم الحالة الغذائية

Evaluation of the Nutritional Status

Introduction مقدمة (١١, ١)

إن تقييم الحالة الغذائية هو الأداة الرئيسة للتعرف على حالات ومعدل سوء التغذية بين الأفراد والمجموعات، وتعني كلمة الحالة الغذائية صحة الأفراد التي تتأثر أساساً بتناول الغذاء (العناصر الغذائية). وتعرف الحالة الغذائية Nutritional Status بأنها درجة إشباع الاحتياجات الفسيولوجية للأفراد من العناصر الغذائية بما يتناولونه من طعام؛ أي أنها حالة اتزان لدى الفرد بين ما يتناوله من عناصر غذائية Nutrients Intake وما يطرحه خارج الجسم Nutrients Expenditure.

إن تقييم الحالة الغذائية، يشمل فحص الظروف الجسدية Physical Examination للفرد، والنمو والتطور Development والسلوك Behavior والبول والدم، ومستوى العناصر الغذائية في الأنسجة والدم، وكمية العناصر الغذائية التي يتناولها الفرد ونوعيتها. كما يفيد التعرف على الحالة الصحية للفرد، وأنواع الأدوية التي يتناولها والأمراض المزمنة، والحالة الاقتصادية ومستوى الثقافة الغذائية، والمستوى الثقافي العام، والحالة المعيشية Living Conditions في تقييم الحالة الغذائية لديه، لأن هذه العوامل تؤثر في كمية الأغذية المتناولة وفي الاحتياجات الغذائية.

وتتضمن الحالة الغذائية النقطتين التاليتين:

١- التغذية الطبيعية Normal Nutrition: وهي تناول الفرد لكميات ملائمة

ومناسبة من العناصر الغذائية الرئيسة والطاقة التي تكفي لسد احتياجاته دون زيادة أو نقصان .

٢- سوء التغذية Malnutrition: وهو حدوث زيادة أو نقص في واحد أو أكثر من العناصر الغذائية الرئيسة والطاقة، مما يؤدي إلى الإصابة بالسمنة أو الهزال . ويتم تقييم الحالة الغذائية بإتباع عدة طرق يخدم بعضها بعضاً؛ أي أن هذه الطرق مرتبط بعضها ببعض لاكتشاف وتأكيد الحالة الغذائية . ويمكن تلخيص الطرق المتبعة لتقييم الحالة الغذائية كالآتي :

- ١- الفحوصات الإكلينيكية أو الجسمانية Clinical or Physical Examinations .
- ٢- التحاليل المعملية أو الكيمو حيوية Laboratory or Biochemical Analysis .
- ٣- القياسات الأنثروبومترية (البشرية) Anthropometric Measurements .
- ٤- التقييم الغذائي Dietary Evaluation .

(٢ ، ١١) الفحوصات الإكلينيكية أو الجسمانية

Clinical or Physical Examinations

تعني الفحوصات الإكلينيكية التشخيص الكامل لجميع أجزاء الجسم بالإضافة إلى التاريخ الطبي Medical History . وتشمل الفحوصات الإكلينيكية: فحص الجلد والشعر والأسنان واللثة والشفيتين واللسان والعينين والوجه والأظافر والعضلات والعظام والغدة الدرقية . ويعد فحص الشعر والجلد والفم من المؤشرات المهمة للحالة الغذائية ، لسرعة تغيرها في حالة سوء التغذية . وتجري الفحوصات الإكلينيكية عادة قبل التحاليل المعملية التي تؤكد صحة الأعراض الإكلينيكية، بالإضافة إلى أنها تظهر بعض الأعراض الإكلينيكية (الجسمانية) غير المرئية . وبشكل عام فإن تشخيص الأعراض الإكلينيكية يستلزم خبرة ومعرفة جيدة؛ لأن هناك تداخلاً وتشابهاً بين كثير من الأعراض .

وفيما يلي سنتعرض باختصار عن أهم أعراض سوء التغذية التي تظهر على العينين والجلد والفم والشعر .

١- العينان Eyes

يسبب حدوث نقص فيتامين ا جفاف القرنية (Conjunctival Xerosis) وتكون

بقعة رغوية Foamy Spot عليها تسمى Bitotes Spots ، ومع زيادة نقص الفيتامين تصبح القرنية معتمة وغير شفافة Opaque ، وحساسة جدا للتهاب (مرض جفاف القرنية Xerophthalmia) وقد يحدث العمى الدائم في النهاية نتيجة عدم دخول أشعة الضوء العين . كما يؤدي نقص فيتامين ب_٢ Riboflavin إلى حدوث أضرار في العينين تختلف عن تلك الناتجة من نقص فيتامين أ المذكورة أعلاه، وتمثل في امتلاء الأوعية الدموية بالدم وهو ما يطلق عليه General Vascularization . كما أن نقص الحديد يمكن التعرف عليه بوضوح بفحص الغشاء المبطن للجفن السفلي للعين والذي يصبح لونه أحمر باهتاً في حالة نقص الهيموجلوبين .

٢ - الجلد Skin

تتجدد طبقة الجلد الخارجية باستمرار خصوصاً عند التعرض إلى كدمات أو قطع أو ضرر (أذى)؛ لهذا فهي تتأثر بسرعة وبشكل واضح بنقص العناصر الغذائية . ويترتب على نقص فيتامين أ في الجسم تخشن الجلد وجفافه . وتظهر هذه الأعراض بشكل واضح عن قاعدة جريب (بصيلة) الشعر (Folliculosis) Hair Follicles Base . كما يسبب النياسين التهاب الجلد Dermatitis في المناطق المعرضة إلى أشعة الشمس ، كما تتكون طبقة نرف رقيقة تحت الجلد في حالة نقص فيتامين (ج)، أما نقص الحموض الدهنية فإنه يؤدي إلى التهاب الجلد وكذلك إلى إصابة الأطفال الرضع بالأكزيما Eczema .

٣ - الفم Mouth

يؤدي نقص الريبوفلافين إلى حدوث تشقق في زوايا الفم (Angular Stomatitis) ، وكذلك حدوث شقوق رأسية على الشفتين يتبعها تورم واحمرار ونزف وتقرحات Ulceration . ويتغير لون اللسان ويصبح قرمزيًا Scarlet وأملس في حالة نقص النياسين وأرجوانياً Purplish في حالة نقص الريبوفلافين . ويحدث ضمور لحليمات التذوق الصغيرة Atrophy of Papilla المنتشرة على سطح اللسان في حالة نقص الحديد ومجموعة فيتامينات ب . ويترتب على نقص النياسين وفيتامين

ب١٢ والفولاسين تورم أو تضخم اللسان وتلونه باللون الأرجواني أو القرمزي . أما نقص فيتامين (ج) فإنه يؤدي إلى سهولة إدماء (نزف) اللثة وتورمها وليونتها (شكل الإسفنجية).

٤ - الشعر Hair

يصبح الشعر رقيقاً وجافاً وسهل القطف وغير براق ، ويفقد الصبغة أو اللون الطبيعي له (يصبح باهتاً) في حالة النقص الحاد للبروتين .
يجب أن يصاحب الفحوصات الإكلينيكية المذكورة أنفاً التعرف على التاريخ الطبي للشخص ، ويتم ذلك بطرح الأسئلة التالية :

- * هل هناك صعوبة في عملية المضغ Mastication أو البلع Swallowing؟
- * هل يوجد أي جفاف Dryness في الفم أو الحلق نتيجة لنقص إفراز اللعاب؟
- * هل يوجد ألم في الأسنان؟ وهل هناك فقد لأسنان طبيعية أو تركيب لأسنان صناعية؟
- * هل هناك أسباب أو عوامل تؤثر في الطعام أو اشتهاه أنواع محددة من الأغذية .

وتؤثر جميع المشكلات المذكورة أنفاً بالتأكيد في كميات الغذاء المتناولة ، وبالتالي في الحالة الغذائية للفرد . كما يستطيع الطبيب من خلال التاريخ الطبي التعرف على أي تغيير سلوكي أو وظيفي للجهاز الهضمي أو العصبي أو الدوري والذي من الصعب ظهوره في الفحوص الإكلينيكية . ويوضح الجدول رقم (١ ، ١١) الأعراض الإكلينيكية التي تصاحب نقص العناصر الغذائية .

(١١ ، ٣) التحاليل المعملية أو الكيموحيوية

Laboratory or Biochemical Analysis

يمكن التعرف على حالة نقص العناصر الغذائية لدى الشخص قبل ظهور الأعراض الإكلينيكية عليه بإجراء بعض التحاليل المعملية (الكيميائية) . وتجري التحاليل المعملية عادة في النهاية لتأكيد أعراض نقص العناصر الغذائية التي ظهرت من الفحوصات الإكلينيكية وكذلك للتعرف على أعراض نقص الغذاء التي لم

جدول رقم (١, ١١): الأعراض الإكلينيكية التي تصاحب نقص العناصر الغذائية.

العناصر الغذائية المحتمل نقصها	الأعراض غير الطبيعية
	(أ) الحضور Attendance *
	* الغياب المتكرر عن المدرسة أو العمل
	(ب) توقف النمو (الأطفال) Growth Failure *
الطاقة والبروتين والزنك	* توقف الزيادة في الوزن والطول
	(ج) السلوك Behavior *
نقص في عناصر غذائية متعددة تشمل الطاقة والبروتين ومجموعة فيتامينات B	* الإجهاد والعصبية واللامبالاة والكآبة والكسل والتهيجية وعدم القدرة على التركيز والأرق
	(د) الجلد Skin *
فيتامين أ والأحماض الدهنية الأساسية	* جاف وخشن ومتقشر Flakey
بروتين وفيتامين ج	* ألام عند النوم وصعوبة التئام الجروح وتجمع السوائل بين الخلايا Edematous
	* الجروح والخدوش المفرطة Excessive Bruising
فيتامين أ	* Keratinization
النياسين	* التهاب الجلد المتماثل Dermatitis (الأجزاء المعرضة للشمس)
	(هـ) الشعر Hair *
بروتين وطاقة	* رقيق ومتناثر Sparse وجاف وسهل القطف
	* وغير براق Lusterless ومتغير اللون
	(و) الوجه Face *
الحديد وفيتامين ب٦ وب١٢ والفولاسين	* شحوب Pale
الريبوفلافين والنياسين وب٦	* تقشر حول الأنف
بروتين	* انتفاخ (أديما)
	(ز) العينان Eyes *
الحديد	* شحوب
الريبوفلافين وفيتامين ب٦	* جفاف وتقشر في الزوايا
الريبوفلافين	* حساسية للضوء الساطع وأكلان

تابع الجدول رقم (١١, ١): الأعراض الإكلينيكية التي تصاحب نقص العناصر الغذائية.

العناصر الغذائية المحتمل نقصها	الأعراض غير الطبيعية
الريوفلافين والنياسين وفيتامين ب٦	* زيادة الأوعية الدموية Vascularity
فيتامين أ	* العمى الليلي وقرنية رقيقة Xerophthalmia
	و Bitoss Spots
	(ح) الشفتان Lips (الغم)
الحديد والريوفلافين والنياسين وب٦	* تشقق أو تصدع عند الزوايا
الريوفلافين والنياسين	* تورم أو تضخم وانتفاخ Puffy
	(ط) اللسان Tongue
الحديد والفلولاسين وفيتامين ب١٢	* شحوب
النياسين والفلولاسين وفيتامين ب١٢	* تورم
النياسين	* أحمر قرمزي Scarlet Red
الريوفلافين	* أحمر مزرق Magenta Red
الحديد ومجموعة فيتامينات ب	* ضمور حليمات التذوق على اللسان Atrophy of Papilla
	(ي) الأسنان Teeth
زيادة الفلوريد	* مينا منقطة بالألوان Mottled
زيادة السكر وعدم العناية بالأسنان	* تسوس ونخر Caries
	(ك) اللثة Gum
فيتامين ج	* تورم ونزف وليونة Spongy
	(ل) الأظافر Nails
	* هشة وسريعة الانكسار ومنحنية إلى الخارج
الحديد	وذات حواف حادة
	(م) الغدد Glands
اليود	* تضخم الغدة الدرقية
	(ن) العضلات Muscle
البروتين والطاقة	* هزل Wasted
فيتامين ج واليوتاسيوم	* ألم Sore

تابع جدول رقم (١١, ١): الأعراض الإكلينيكية التي تصاحب نقص العناصر الغذائية .

العناصر الغذائية المحتمل نقصها	الأعراض غير الطبيعية
فيتامين ج والبوتاسيوم والمغنسيوم	* ضعف Weak
	(س) العظام Skeletal
	* وقفة أو وضع غير معتدل وتأخر التئام اليافوج وتخزض الضلوع (شكل سبعة) وألم وتطاول في المفاصل
فيتامين د والكالسيوم وفيتامين ج	(ع) الجهاز المعدي والمعوي Gastrointestinal
مجموعة فيتامينات ب البروتين	* فقد الشهية إلى الطعام
	* تضخم الكبد مع راشح دهني
	(ف) القلب Cardiovascular System
زيادة السرعات والصدويوم الحديد والثيامين وفيتامين ب١٢ البوتاسيوم	* ارتفاع ضغط الدم
	* عسر التنفس Dyspnea
	* عدم انتظام النبض Arrhythmia
	(ص) الجهاز العصبي Neurologic System
الثيامين والنياسين	* اضطرابات عقلية
الثيامين	* فقدان في مفاصل الركبة ورسغ القدم
المغنسيوم	* ارتجاج أو ارتعاش العضلات
	* الضعف الحركي و التهاب العصب
الثيامين والنياسين وفيتامين ب١٢ والبانثوثينيك	السطحي Peripheral Neuritis
	* نوبات تشنجية Convulsive Seizures
فيتامين ب١ البانثوثينيك	(الرضع) الشعور بحرقة في القدم

المصدر: Robinson, C.H. وآخرون (١٩٨٦م).

توضحها الفحوص الإكلينيكية، وبذلك يصبح التشخيص كاملاً قبل البدء في المعالجة الغذائية. وتقيس التحاليل المعملية العناصر الغذائية والمواد المفترزة في كل من الدم والبول والبراز والشعر والكبد والعظام. وتعد التحاليل المعملية مؤشراً جوهرياً لاكتشاف Detecting سوء التغذية بسبب نقص البروتين والسعرات PCM. ومما تجدر الإشارة إليه أن معرفة الأعراض الإكلينيكية والمقاييس الأثروبومترية (الجسمية) والتاريخ الغذائي تساعد على تفسير نتائج التحاليل المعملية وترجمتها. وفيما يلي تلخيص لبعض التحاليل المعملية:

١ - البيومين البلازما (زلال مصلى الدم) Plasma Albumin

يعد مؤشراً جيداً لاكتشاف استنزاف البروتين الأحشائي Visceral Protein خلال مدة زمنية طويلة. ويحصل انخفاض في مستوى الألبومين (الزلال) نتيجة التعرض للضغط Stress أو الإجهاد أو الإصابة بأمراض الكبد أو الكلية أو القلب. كما يعد قياس بروتين الترانسفيرين في مصلى الدم Serum Transferrin وعدد الكريات اللمفاوية Lymphocyte مؤشراً لحالة البروتين الأحشائي.

٢ - هيموجلوبين الدم Haemoglobin

يقاس هيموجلوبين الدم لمعرفة مستوى الحديد (نقص الحديد)، وهذه الطريقة شائعة الاستعمال أثناء إجراء المسوحات الغذائية. وينخفض مستوى الهيموجلوبين (Hb) في الدم في حالة النزف Hemorrhage والأنيميا وسوء التغذية بسبب نقص البروتين والسعرات، بينما يرتفع مستواه في حالة الجفاف Dehydration واحمرار الدم (زيادة غير سوية في عدد الكرات الحمراء) Polycythemia.

٣ - مؤشر الكرياتينين (CHI) Creatinine- Height Index

يعتبر مؤشر الكرياتينين من أكثر الطرق المستخدمة حديثاً في المستشفيات للتعرف على سوء التغذية بسبب نقص البروتين والسعرات PEM، بالإضافة إلى طرق أخرى: مثل توازن النيتروجين، وألبومين السيرم، وعدد خلايا الدم البيضاء والترانسفيرين في السيرم كما سيذكر لاحقاً. ويمكن التعرف على كتلة العضلات Muscle Mass في الجسم بقياس كمية الكرياتينين (مركب يحتوي على النيتروجين) في البول بافتراض أن الكليتين سليمتان (خالية من المرض). وتتطلب هذه الطريقة

جمع عينات من البول على مدى ٢٤ ساعة، وفي حالة صعوبة ذلك، يمكن أخذ عينة عرضية Casual Urine Specimen، لهذا يسهل تطبيقها على المرضى المنومين في المستشفى المصابين بسوء التغذية. وبشكل عام يحدث انخفاض في مستوى الكرياتينين في البول عندما تنخفض كتلة عضلات الجسم نتيجة نقص البروتين والسعرات PEM، وكذلك عند إصابة الكليتين بمرض. وعندما يبلغ الـ CHI ٩٠٪ من المعدل العادي، فإن ذلك يدل على حدوث استنزاف يسير Mild لعضلات الجسم، وعند ٦٠-٩٠٪ فإن الاستنزاف متوسط، وعند أقل من ٦٠٪ فإن الاستنزاف في الأنسجة العضلية حاد وشديد.

$$\text{مؤشر الكرياتينين} = \frac{\text{كمية الكرياتينين البولي خلال ٢٤ ساعة}}{\text{قيمة الكرياتينين القياسية}}$$

يتم الحصول على قيمة الكرياتينين القياسية من جداول الكرياتينين القياسية

. Creatinine- Height Index Standards

٤ - الكفاءة المناعية Immune Competence

يمكن تحديد الكفاءة المناعية بتقدير عدد خلايا الدم البيضاء Lymphocyte Count حيث إن سوء التغذية يسبب نقص البروتين والسعرات، ونقص العناصر الغذائية يضعف الجهاز المناعي في الجسم، ولقد وجد بأن العدد الإجمالي لخلايا الدم البيضاء يقل بزيادة استنزاف البروتين من الجسم، ويعد هذا مؤشراً جوهرياً ومفيداً لتقييم الحالة الغذائية لدى الشخص.

يقدر العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء في الشخص السليم بحوالي ٢٥٠٠ مليمتري مكعب³ (mm). وعندما ينخفض هذا العدد إلى ١٢٠٠-٢٠٠٠ مليمتري مكعب فهذا يدل على حدوث ضعف معتدل Mild في كفاءة الجهاز المناعي وعندما يصل العدد إلى ٨٠٠ مليمتري مكعب أو أقل فهذا يدل على حدوث ضعف حاد وشديد في الجهاز المناعي. ويمكن حساب العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء

المناعية بمعرفة العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء (WBC) Leucocyte Count ، ونسبة خلايا الدم البيضاء المناعية %Lymphocytes كما في المعادلة التالية :

$$\text{Total Lymphocyt Count (mm}^3\text{)} = \text{WBC (mm}^3\text{)} \times \% \text{Lymphocytes}$$

٥ - توازن النيتروجين Nitrogen Balance

طريقة مفيدة لمعرفة معدل استنزاف البروتين من الجسم ، ومن ثم تقدير احتياجات البروتين اليومية بناء على معايير شرعية . يكون ميزان النيتروجين لدى الشخص السليم متزنًا (كمية النيتروجين المتناولة تساوي كمية النيتروجين المطروحة خارج الجسم) ، بينما يصبح توازن النيتروجين خلال فترة النمو والعمل والشفاء من المرض إيجابيا ويكون في حالة سوء التغذية سلبيا . ويمكن حساب توازن النيتروجين بتقدير كمية النيتروجين المتناولة ، وكذلك كمية نيتروجين اليوريا (البولية) البولي Urinary Urea Nitrogen (UUN) خلال ٢٤ ساعة كما في المعادلات التالية :

$$\frac{\text{كمية البروتين المتناول (بالجرام)}}{٦,٢٥} = \text{كمية النيتروجين المتناولة (جرام) في اليوم}$$

$$\frac{\text{كمية البروتين المتناول (بالجرام)}}{\text{كمية نيتروجين اليوريا البولي (بالجرام) + ٤ جرامات}} = \text{توازن النيتروجين ١}$$

ولأن نيتروجين اليوريا البولي يشكل ٨٥٪ من كمية النيتروجين الكلية المطروحة يوميا خارج الجسم ، فإن القيمة ٤ جرامات تضاف إلى نيتروجين اليوريا لتغطية بقية النيتروجين المفقود يوميا من الجسم (٢٥٪) مع البراز والعرق والأظافر وكذلك من خلال الرثتين والجلد .

٦ - العناصر الغذائية في الدم Nutrients Level in Blood

يعد قياس مستوى العناصر الغذائية في الدم مؤشراً جوهريا لمعرفة الحالة الغذائية للشخص . وعادة يتم قياس العناصر الغذائية في مصل الدم Serum (الدم الكامل المزال منه الخلايا الدموية وعوامل التجلط أو التخثر) وفي البلازما Plasma

(الدم الكامل المزال منه الخلايا الدموية). ويتم تجميع عينات الدم بوساطة الفنينين، ثم تخزن تحت ظروف ملائمة لمنع فسادها، يلي ذلك تحليلها في المختبر. ومما تجدر الإشارة إليه أن تقدير مستوى بعض العناصر في الدم ليس له فائدة كبيرة؛ لأن مستواه في الدم لا يتغير في حالة سوء التغذية عما هو عليه في الحالة الطبيعية؛ فعلى سبيل المثال، يحافظ الجسم يحافظ على مستوى الكالسيوم ثابتاً في الدم؛ لأن مخزونه في العظام كبير جداً، كما أن مخزون فيتامين أ المرتفع في الكلية يحافظ على مستواه ثابتاً في حالة سوء التغذية. كما أن فيتامين (ج) في الدم يرتفع عند تناول كميات كبيرة منه، وينخفض عن المستوى الطبيعي (٥، ٠ مليجرام) إلى صفر عندما يستنزف ٥٠٪ من مخزونه في مستودعات الجسم. وفيما يلي تلخيص لأهم العناصر الغذائية الموجودة في الدم، وكذلك الاختبارات أو الطرق الدقيقة لقياسها:

العنصر الغذائي	الطريقة المستعملة لقياسه
* الحديد	حديد البلازما Plasma Iron مخزون الحديد في نخاع العظام Iron Deposites in Bone Marrow
* فيتامين د	بلازما ٢٥-هيدروكس-فيتامين د Plasma 25-OH-Vit.D3
* فيتامين أ	فيتامين أ في البلازما Plasma Vitamin A كاروتين البلازما Plasma Carotene
* فيتامين هـ (E)	توكوفيرول البلازما أو السيرم Serum or Plasma Tocopherol
* فيتامين ب١٢	فيتامين ب١٢ في البلازما Plasma Vitamin B ₁₂ أنزيم Thimidylate Synthetase في السيرم
* الفولاسين	حمض الفوليك في البلازما Plasma Pholate
* فيتامين ج (س)	حمض الأسكوريك في البلازما Plasma Ascorbic Acid
* الزنك	الزنك في البلازما والسيرم Plasma and Serum Zinc
* الكالسيوم	الكالسيوم في البلازما Plasma Calcium
* المغنسيوم	المغنسيوم في السيرم Serum Magnesium
* الدهون	كوليسترول السيرم Serum Cholestrol الجليسيريدات الثلاثية في السيرم Serum Triglycerides
* البروتين	اليومين السيرم Serum Albumin الأحماض الأمينية في البلازما Plasma Amino Acids

ومما تجدر الإشارة إليه أنه يمكن معرفة مستويات بعض الفيتامينات في الدم بوساطة قياس تركيز الأنزيمات التي تدخل هذه الفيتامينات في تركيبها أو في تكوينها، فعلى سبيل المثال، فإن قياس أنزيم الجلوتاثيون ريدكتير Glutathione Reductase مؤشر لفيتامين ب_٢ وإنزيم الفوسفاتيز القلوي Alkaline Phosphatase مؤشر لفيتامين د والترانس أمينيز Transaminase لفيتامين ب_٦ وإنزيم الترانس كيتوليز Transketolase مؤشر لفيتامين ب_١.

٧ - العناصر الغذائية في البول Nutrients Levels in Urine

إن تقدير العناصر الغذائية في البول يعد مؤشراً جوهرياً للتعرف على الحالة الغذائية للشخص. وهناك عناصر غذائية كثيرة يتم تقدير مستواها في البول، منها: الفيتامينات الذائبة في الدهن، والمركبات النيتروجينية (الكرياتينين) وبعض الأحماض الأمينية.

وفيما يلي تلخيص لأهم العناصر الغذائية الموجودة في البول، وكذلك الاختيارات أو الطرق الدقيقة لقياسها.

العنصر الغذائي	الطريقة المستعملة لقياسه
* الكرياتينين	الكرياتينين البولي Urinary Creatinine الهيدروكسي بولين
	البولي Urinary Hydroxy Proline
* فيتامين ج	حمض الإسكوريك البولي Urinary Ascorbic Acid
* الثيامين (ب _١)	الثيامين البولي Urinary Thiamin
* الريبوفلافين	الريبوفلافين البولي Urinary Riboflavin
* اليود	اليود البولي Urinary Iodine
* الصوديوم	الصوديوم البولي Urinary Sodium

والجدول رقم (٢، ١١) يوضح تركيز العناصر الغذائية في الدم والبول والتي يمكن الاسترشاد بها لتقييم الحالة الغذائية للشخص.

وبشكل عام هناك مبادئ عامة متفق عليها للتقييم بوساطة التحاليل الكيموحيوية (المعملية) وهي :

(١) أنه من المحتمل أن يكون للصفات الوراثية تأثير على التركيب الطبيعي للعناصر الغذائية؛ فعلى سبيل المثال، يكون مستوى الهيموجلوبين في الدم أقل لدى الأفراد ذوي البشرة السوداء عما هو لدى الأشخاص ذوي البشرة البيضاء في جميع الأعمار، وهذا يوضح نقص الحديد نتيجة لاختلاف العوامل الوراثية بينهما. (ب) مستوى العنصر الغذائي في الجسم يتأثر بالجنس والعمر، لهذا وضعت مستويات قياسية للعناصر الغذائية في الجسم تستعمل لترجمة القيم المتحصل عليها من الشخص.

جدول رقم (٢، ١١): تركيز العناصر الغذائية في البلازما والبول.

البول		البلازما	
(ميكروجرام لكل جرام كرياتينين بولي)		(ميكروجرام لكل لتر)	
٥٠٠	اليود	٣٥	الأليومين (جرام لكل لتر)
١,٦	N- Methylnicotinamide	٧٠٠	الحديد
٨٠	الريبوفلافين (فيتامين ب٦)	٢٠٠	الريتينول Retinol
٦٦	الثيامين (ب١)	٨٠٠	الكاروتين
		٣,٥	٢٥- هيدروكس- فيتامين د
	في الأطفال تحت عمر ٦ سنوات	٣	فيتامين ج (Vitamin C)
٣٠٠	الريبوفلافين	٧٠	فيتامين ب١٢
١٢٠	الثيامين	٧	الفولاسين

المصدر: Eastwood, M. و Passamore, R. (١٩٨٦م).

(ج) توضح بعض التحاليل الكيموحيوية بعض العناصر الغذائية التي تناولها الفرد مباشرة، وكذلك بعض العناصر الغذائية التي سبق تناولها منذ فترة طويلة؛ فعلى سبيل المثال، وجود فيتامين ج والكاروتين والجليسيريدات الثلاثية في البلازما يعبر عن الغذاء المتناول مباشرة.

(د) قيم التحاليل الكيموحيوية لعنصر غذائي يمكن أن تتأثر بوجود عنصر آخر أو عدم وجوده، فوجود الفولات Folate في السيرم على سبيل المثال يتأثر بوجود فيتامين ب_{١٢} (VIT. B₁₂) في جسم الإنسان.

(٤ , ١١) القياسات الأنثروبومترية (البشرية)

Anthropometric Measurements

تعد من الفحوص الإكلينيكية المهمة للرضع والأطفال والمراهقين والنساء والحوامل وتعكس معدل النمو والتطور والحالة الغذائية، حيث يعد النمو البطيء مؤشراً جوهرياً للحالة الغذائية غير الصحيحة التي يجب معالجتها مباشرة منذ الصغر. وتشمل القياسات الأنثروبومترية الوزن، والطول، ومحيط منتصف الذراع، ومحيط الرأس، ومحيط الصدر Chest، وسمك طبقة (طية) الدهن تحت الجلد في أماكن متعددة من الجسم. ولتسهيل تتبع نمو الأفراد، وضع علماء التغذية معايير قياسية لجميع مراحل العمر لكل من: الطول، والوزن وسمك طية (طبقة) الدهن، ومحيط الذراع، والرأس، والصدر لمقارنة المقاييس الحقيقية بها. ولعدم توافر المعايير القياسية المذكورة أعلاه في بلدنا، فإنه يمكن الاسترشاد بالمعايير القياسية العالمية إلى أن يوفقنا الله (إن شاء الله) لإعداد المعايير القياسية المحلية.

تعتبر القياسات الأنثروبومترية جزءاً مهماً من الفحوص الطبية خصوصاً للرضع حديثي الولادة Infants والأطفال Children والمراهقين Adolescents والنساء والحوامل؛ وذلك لمتابعة النمو والتطور خلال تلك المراحل من العمر. وعند ملاحظة اختصاصي التغذية نقص معدل النمو خلال مراحل العمر الأولى، فإن ذلك يعد مؤشراً للتغذية غير الصحيحة. تعكس بعض القياسات الأنثروبومترية، كالطول ومحيط الرأس، الحالة التغذوية خلال فترة العمر السابقة (الماضية) من حياة الشخص، أما قياسات محيط وسط الذراع والوزن وسمك طبقة (طية) الجلد، فتعكس الحالة الغذائية الحالية. وفيما يلي حصر للقياسات الأنثروبومترية (البشرية).

١ - محيط وسط (منتصف) الذراع (MAC) Midarm Circumference

تستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع في تقييم الحالة الغذائية لعامة الناس وللمرضى المنومين في المستشفيات؛ وهي تعكس كتلة العضلات Muscle Mass التي تزداد في حالة السمنة وتقل في حالة سوء التغذية الحادة أو المزمنة. ويتم قياس محيط منتصف الذراع لليد اليسرى عادةً بواسطة شريط ممتري Spring Tape عند منتصف المسافة بين الكتف والمرفق وعندما تكون اليد في حالة استرخاء (شكل رقم ١١, ١). ويجب أن يلتصق الشريط تماماً بسطح الجلد دون إحداث ضغط على طبقة الدهن التي تحته. ويتم تحليل النتائج بالرجوع إلى جداول التقييم القياسي لمحيط منتصف الذراع كما هو موضح في الجدول رقم (١١, ٣). وبشكل عام، عندما يكون محيط منتصف الذراع عند الدرجة المئوية العاشرة 10th Percentiles أو أقل، فإن ذلك يهدد مؤشراً جوهرياً على إصابة العضلات بالهزال (قلة النمو)، أي سوء التغذية بسبب نقص البروتين والسعرات Protein- Energy Malnutrition أو نتيجة مرض مزمن للطفل النامي.



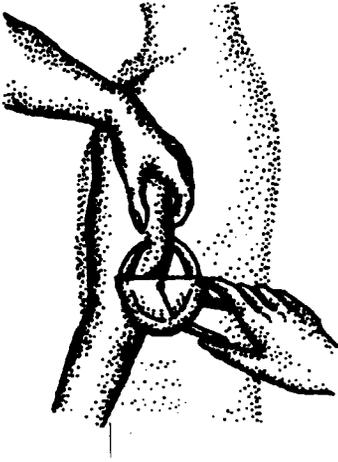
شكل رقم (١١, ١): قياس وسط (منتصف) الذراع

٢ - سمك طبقة (طية) الدهن تحت الجلد Triceps Skinfold (TSF) or

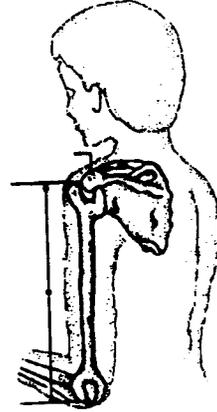
Skinfold Measurement

يقاس سمك طبقة الدهن تحت الجلد بكثرة بواسطة جهاز الكالبر Caliper عند منتصف الجزء العلوي الخلفي من الذراع Triceps (المنطقة الواقعة في المنتصف ما بين

الكتف والمرفق شكلاً رقم (٢، ١١) و (٣، ١١) وكذلك في مناطق أخرى من الجسم؛ لأن ٥٠٪ من الأنسجة الدهنية في الجسم مخزنة تحت الجلد. وهذه الطريقة تستعمل بكثرة لتقييم الحالة الغذائية لعامة الناس وللأشخاص المنومين في المستشفى. وبمقارنة قيم سمك طبقة الجلد المتحصل عليها بالقيم القياسية (جدول رقم ٤، ١١) يمكن تحديد درجة السمنة لدى الشخص، فعندما يكون سمك طبقة الدهن عند الدرجة المئينية التسعين 90th Percentile أو أعلى، فإن هذا يدل على أن الشخص بدين، بينما تدل قيم سمك طبقة الدهن التي تقع عند الدرجة المئينية العاشرة أو أقل 10th Percentile على استنزاف الجسم لمخزونه من الدهون.



شكل رقم (٣، ١١): قياس سمك طبقة الدهن تحت الجلد.



شكل رقم (٢، ١١): تحديد النقطة الواقعة في المنتصف ما بين الكتف والمرفق.

تجدر الإشارة إلى أن القيم القياسية (المثالية) لسمك طبقة الدهن (في الجداول المرجعية) هي التي تقع عند الدرجة المئينية الخمسين 50th Percentile لكل من الرجل والمرأة في عمر ٣٠ سنة (سمك طبقة الدهن القياسية للرجل البالغ ٥، ١٢ ملليمتر وللمرأة البالغة ٥، ١٦). ولأن مخازن الدهن في الجسم تقل تدريجياً نتيجة النقص

جدول رقم (٣، ١١) : الدرجات المئوية لمخطط منتصف الذراع (ستيمتر) Percentiles of Midarm Circumference

الإناث						الذكور						العمر (بالسنة)	
%٩٥	%٩٠	%٧٥	%٥٠	%٢٥	%١٠	%٩٥	%٩٠	%٧٥	%٥٠	%٢٥	%١٠		%٥
١٧,٧	١٧,٢	١٦,٤	١٥,٦	١٤,٨	١٤,٢	١٨,٣	١٧,٦	١٧,٠	١٥,٩	١٥,٠	١٤,٦	١٤,٢	١,٩-١
١٨,٤	١٧,٦	١٦,٧	١٦,٠	١٥,٢	١٤,٥	١٨,٥	١٧,٨	١٧,٠	١٦,٢	١٥,٣	١٤,٥	١٤,١	٢,٩-٢
١٨,٩	١٨,٣	١٧,٥	١٦,٧	١٥,٨	١٥,٢	١٩,٠	١٨,٤	١٧,٥	١٦,٧	١٦,٠	١٤,٣	١٥,٠	٣,٩-٣
١٩,١	١٨,٤	١٧,٧	١٦,٩	١٦,٠	١٥,٤	١٩,٢	١٨,٦	١٨,٠	١٧,١	١٦,٢	١٥,٤	١٤,٩	٤,٩-٤
٢١,١	٢٠,٣	١٨,٥	١٧,٥	١٦,٥	١٥,٧	٢٠,٤	١٩,٥	١٨,٥	١٧,٥	١٦,٧	١٦,٠	١٥,٣	٥,٩-٥
٢١,١	٢٠,٤	١٨,٧	١٧,٦	١٧,٠	١٦,٢	٢٢,٨	٢٠,٩	١٨,٨	١٧,٩	١٦,٧	١٥,٩	١٠,٥	٦,٩-٦
٢٣,١	٢١,٦	١٩,٩	١٨,٣	١٧,٤	١٦,٧	٢٣,٠	٢٢,٣	٢٠,١	١٨,٧	١٧,٧	١٦,٧	١٦,٢	٧,٩-٧
٢٦,١	٢٤,٧	٢١,٤	١٩,٥	١٨,٣	١٧,٢	٢٥,٥	٢٢,٠	٢٠,٢	١٩,٠	١٧,٧	١٧,٠	١٦,٢	٨,٩-٨
٢٦,٠	٢٥,١	٢٢,٤	٢١,١	١٩,٤	١٨,٢	٢٥,٧	٢٤,٩	٢١,٧	٢٠,٠	١٨,٧	١٧,٨	١٧,٥	٩,٩-٩
٢٦,٥	٢٥,١	٢٢,٨	٢١,٠	١٩,٣	١٨,٢	٢٧,٤	٢٦,٢	٢٣,١	٢١,٠	١٩,٩	١٧,٤	١٨,١	١٠,٩-١٠
٣٠,٣	٢٧,٦	٢٤,٨	٢٢,٤	٢٠,٨	١٩,٤	٢٨,٠	٢٦,١	٢٤,٤	٢٢,٣	٢٠,٢	١٩,٠	١٨,٦	١١,٩-١١
٢٩,٤	٢٨,٢	٢٥,٦	٢٣,٧	٢١,٦	٢٠,٣	٣٠,٣	٢٨,٢	٢٥,٤	٢٣,٢	٢١,٤	٢٠,٠	١٩,٣	١٢,٩-١٢
٣٣,٨	٣٠,١	٢٧,١	٢٤,٣	٢٢,٣	٢١,١	٣٠,١	٢٨,٦	٢٦,٣	٢٤,٧	٢٢,٨	٢١,١	١٩,٤	١٣,٩-١٣
٣٢,٢	٣٠,٤	٢٧,٢	٢٥,٢	٢٣,٧	٢٢,٣	٣٢,٢	٣٠,٣	٢٨,٣	٢٥,٣	٢٣,٧	٢٢,٦	٢٢,٠	١٤,٩-١٤

تابع جدول رقم (١١, ٣): الدرجات المئوية لحيط منتصف الذراع (مستقيم) Percentiles of Midarm Circumference

العمر (بالسنة)	الذكور					الإناث								
	%٥	%١٠	%٢٥	%٥٠	%٧٥	%٩٠	%٩٥	%٥	%١٠	%٢٥	%٥٠	%٧٥	%٩٠	%٩٥
١٥-٩-١٥	٢٢,٢	٢٢,٩	٢٤,٤	٢٦,٤	٢٦,٤	٢٨,٤	٣١,١	٣٢,٠	٢٠,٨	٢٢,١	٢٣,٩	٢٥,٤	٢٧,٩	٣٠,٠
١٦-٩-١٦	٢٤,٤	٢٤,٨	٢٦,٢	٢٦,٤	٢٧,٨	٣٠,٣	٣٢,٤	٣٤,٣	٢١,٨	٢٢,٤	٢٤,١	٢٥,٨	٢٨,٣	٣١,٨
١٧-٩-١٧	٢٤,٦	٢٥,٣	٢٦,٧	٢٦,٧	٢٨,٥	٣٠,٨	٣٣,٦	٣٤,٧	٢٢,٠	٢٢,٧	٢٤,١	٢٦,٤	٢٩,٥	٣٢,٤
١٨-٩-١٨	٢٤,٥	٢٦,٠	٢٦,١	٢٧,٦	٢٩,٧	٣٢,١	٣٥,٣	٣٧,٩	٢٢,٢	٢٢,٧	٢٤,١	٢٥,٨	٢٨,١	٣١,٢
١٩-٩-١٩	٢٦,٢	٢٧,٢	٢٧,٨	٢٨,٨	٣٠,٨	٣٣,١	٣٥,٥	٣٧,٢	٢٢,١	٢٣,٠	٢٤,٧	٢٦,٥	٢٩,٠	٣١,٩
٢٥-٩-٢٥	٢٧,١	٢٧,٢	٢٨,٢	٣٠,٠	٣١,٩	٣٤,٢	٣٦,٢	٣٧,٥	٢٣,٣	٢٤,٠	٢٥,٦	٢٧,٧	٢٩,٤	٣١,٨
٣٥-٩-٣٥	٢٧,٨	٢٧,٧	٢٨,٧	٣٠,٥	٣٢,٦	٣٤,٥	٣٦,٣	٣٧,٤	٢٤,١	٢٤,١	٢٦,٧	٢٩,٠	٣١,٧	٣٧,٨
٤٥-٩-٤٥	٢٧,٧	٢٨,١	٢٨,١	٣٠,١	٣٢,٢	٣٤,٢	٣٦,٢	٣٧,٦	٢٤,٢	٢٤,٢	٢٦,٤	٢٩,٩	٣٢,٨	٣٨,٤
٥٥-٩-٥٥	٢٥,٨	٢٧,٣	٢٧,٦	٢٩,٦	٣١,٧	٣٣,٦	٣٥,٥	٣٦,٩	٢٤,٣	٢٤,٣	٢٦,٥	٢٨,٠	٣٠,٣	٣٢,٧
٦٥-٩-٦٥	٢٤,٨	٢٦,٣	٢٦,٣	٢٨,٥	٣٠,٧	٣٢,٥	٣٤,٤	٣٥,٥	٢٤,٠	٢٤,٠	٢٦,٤	٢٩,٩	٣٢,٦	٣٧,٣

المصدر: Friancho, A.R. (١٩٨١م)

جدول رقم (٤، ١١) : الدرجات المبنية لسماك طبقة الدم تحت الجلد في الذراع

الإناث					الذكور					الممر (بالسنة)
%٩٥	%٧٥	%٥٠	%٢٥	%٥	%٩٥	%٧٥	%٥٠	%٢٥	%٥	
١٦	١٢	١٠	٨	٦	١٦	١٢	١٠	٨	٦	١,٩-١
١٦	١٢	١٠	٩	٦	١٥	١٢	١٠	٨	٦	٢,٩-٢
١٥	١٢	١١	٩	٧	١٥	١١	١٠	٨	٦	٣,٩-٣
١٦	١٢	١٠	٨	٧	١٤	١١	٩	٨	٦	٤,٩-٤
١٨	١٢	١٠	٨	٦	١٥	١١	٩	٨	٦	٥,٩-٥
١٦	١٢	١٠	٨	٦	١٦	١٠	٨	٧	٥	٦,٩-٦
١٨	١٣	١١	٩	٦	١٧	١٢	٩	٧	٥	٧,٩-٧
٢٤	١٥	١٢	٩	٦	١٦	١٠	٨	٧	٥	٨,٩-٨
٢٢	١٦	١٣	١٠	٨	١٨	١٣	١٠	٧	٦	٩,٩-٩
٢٧	١٧	١٢	١٠	٧	٢١	١٤	١٠	٨	٦	١٠,٩-١٠
٢٨	١٨	١٣	١٠	٧	٢٤	١٦	١١	٨	٦	١١,٩-١١
٢٧	١٨	١٤	١١	٨	٢٨	١٤	١١	٨	٦	١٢,٩-١٢
٣٠	٢١	١٥	١٢	٨	٢٦	١٤	١٠	٧	٥	١٣,٩-١٣

تابع جدول رقم (٤، ١١) : الدرجات المئوية لسماك طبقة الدهون تحت الجلد في الذراع

العمر	الذكور					الإناث				
	%	%٢٥	%٥٠	%٧٥	%٩٥	%	%٢٥	%٥٠	%٧٥	%٩٥
١٤, ٩-١٤	٣	٧	٩	١٤	٢٤	٩	١٣	١٦	٢١	٢٨
١٥, ٩-١٥	٣	٦	٨	١١	٢٤	٨	١٢	١٧	٢١	٢٢
١٦, ٩-١٦	٣	٦	٨	١٢	٢٢	١٠	١٥	١٨	٢٢	٢١
١٧, ٩-١٧	٥	٦	٨	١٢	١٩	١٠	١٣	١٩	٢٤	٢٧
١٨, ٩-١٨	٣	٦	٩	١٣	٢٤	١٠	١٥	١٨	٢٢	٢٠
١٩, ٩-١٩	٣	٧	١٠	١٥	٢٢	١٠	١٤	١٨	٢٤	٢٤
٢٥, ٩-٢٥	٥	٨	١٢	١٦	٢٤	١٠	١٦	٢١	٢٧	٢٧
٣٥, ٩-٣٥	٥	٨	١٢	١٦	٢٣	١٢	١٨	٢٣	٢٩	٢٨
٤٥, ٩-٤٥	٦	٨	١٢	١٥	٢٥	١٢	٢٠	٢٥	٣٠	٤٠
٥٥, ٩-٥٥	٥	٨	١١	١٤	٢٢	١٢	٢٠	٢٥	٣١	٣٨
٦٥, ٩-٦٥	٣	٨	١١	١٥	٢٢	١٢	١٨	٢٤	٢٩	٣٦

المصدر : Frisancho, A. R. (١٩٨١م).

في السرعات (الطاقة) المتناولة، فإن الاستنزاف الشديد يعد مؤشراً على سوء التغذية البعيد المدى، أو مؤشراً على إنقاص الوزن المتعمد Intentional Weight Loss. وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن حساب محيط عضلة منتصف الذراع (MAMC) Midarm Circumference - Muscle Circumference - الذي يعد مؤشراً لكتلة العضلات - بواسطة قيم سمك طبقة الدهن ومحيط منتصف الذراع كالتالي:

محيط عضلة منتصف الذراع (بالمليمتر) = محيط منتصف الذراع (بالمليمتر) - (0.134) (سمك طبقة الدهن).

وللحصول على نتائج دقيقة يوصى بأن:

- ١- يقوم شخص واحد بإجراء جميع القياسات.
- ٢- يؤخذ متوسط ثلاث قراءات في المرة الواحدة.
- ٣- يستخدم الكالبير السابق استعماله للشخص نفسه.
- ٤- تؤخذ القراءة بعد ضغط الجهاز بحوالي ٢-٣ ثواني.

كما تجدر الإشارة إلى أنه يمكن تقدير كمية الدهن في الجسم Body Fat بمعرفة سمك طبقة الدهن في البطن Abdomen Skinfold، ومحيط الفخذ Thigh Circumference، والوزن Weight ومحيط منتصف الذراع Midarm Circumference كما في المعادلة التالية:

دهن الجسم بالكيلوجرام = (محيط الفخذ بالسنتيمتر $\times 0.4$) + (محيط منتصف الذراع بالسنتيمتر) + (الوزن بالرطل $\times 0.083$) + (سمك طبقة الجلد بالمليمتر $\times 0.159$) - 189, 26.

٣- محيط الرأس Head Circumference

يقاس محيط الرأس في الأطفال تحت عمر ثلاث سنوات عادة بشريط خاص يلف حول الجزء البارز من الجمجمة Occiput. وقد أشارت الدراسات إلى أن الدماغ Brain ينمو بمعدل سريع لدى الأطفال الرضع، لهذا فإن سوء التغذية خلال هذه

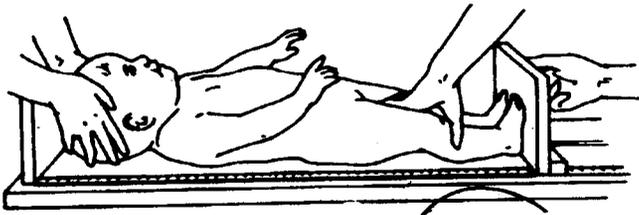
المرحلة من العمر تسبب انخفاضاً في عدد خلايا المخ وحجمه وصغر حجم الرأس . وتجدر الإشارة إلى أن توافر مخططات محيط الرأس القياسية في المراجع والكتب العلمية ساعد على تتبع نمو الرأس وتطوره لدى الأطفال خلال فترة زمنية محددة كما هو الحال بالنسبة لمخططات النمو .

٤ - قياس الطول والوزن Height and Weight Measurements

يعد قياس الطول والوزن من أكثر القياسات الأنثروبومترية التي تجرى على الرضع والأطفال كمؤشر على النمو والحالة الغذائية . إن قياس وزن الطفل من المؤشرات المهمة للنمو ، ويمكن أن يقدم لنا تحذيراً مبكراً لمشكلات النمو والتغذية غير الصحيحة أو غير المتكاملة . أما بالنسبة للبالغين فإن قياس الوزن المنتظم يعد مهماً في حالات الأمراض المزمنة ، حيث إن حدوث نقص في وزن الشخص عن الوزن الطبيعي ، السابق يوضح عدم قدرة الشخص في الحصول على احتياجاته اليومية من العناصر الغذائية .

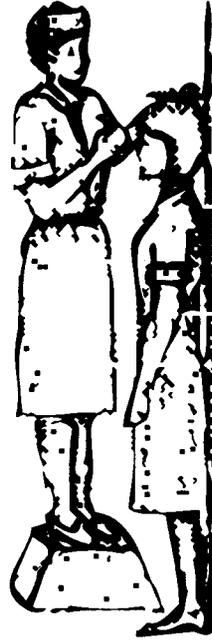
(أ) الطول Height

تقاس أطوال الأطفال الرضع Infants عادة لمعرفة معدل النمو وحالتهم الغذائية . ويستخدم جهاز خاص (شكل ٤ ، ١١) لقياس أطوال الرضع والأطفال حتى عمر ٣٦ شهراً ، حيث يستلقي الطفل الحافي القدمين على ظهره على لوح المقياس الذي له قائمة رأسية ثابتة عند الرأس ، وقائمة رأسية متحركة عند القدمين . ويجب التأكد عند قياس طول الطفل بأن الجسم مستقيم دون انحناء ، والرأس أفقي ، والقدمين ملتصقين والكتفين تلامسان القائم الرأسي المتحرك . ولتحقيق هذه المتطلبات فلا بد من يتطلب وجود شخصين أثناء عملية القياس .



شكل رقم (٤ ، ١١): قياس طول الطفل الرضيع Infant حتى عمر ٣٦ شهراً.

أما الأطفال Children والبالغون Adults فيتم قياس أطوالهم وهم واقفون قبالة Against سطح مستو مثبت عليه شريط القياس (شكل ٥، ١١). ويجب التأكد من أن الشخص حافي القدمين ومنتصب القامة (قائم Erect) وملتصق العقبين (الكعبيين) Heels، وأن يلامس الكعبان والكتفان Shoulders والرأس Buttocks الجدار الخلفي المستوي. كما يجب أن تكون رجلا الشخص معاً، وأن يقف الشخص في خط مستقيم غير مقوس ولا منحن ناظراً أمامه في خط مستقيم دون أن يرفع رأسه إلى أعلى أو يخفضه إلى أسفل. وينزل القضيب الأفقي للميزان حتى يستقر على قمة رأس الشخص، ويسجل الطول إلى أقرب ربع بوصة.

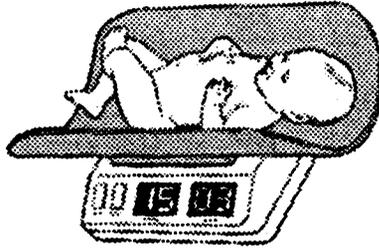


شكل رقم (٥، ١١): قياس طول الطفل أو الشخص البالغ.

ب - الوزن Wheight

يوزن الرضع Infants عادة في موازين إلكترونية Electronic Scales خاصة بحيث تحتجز أو تمسك الطفل أثناء عملية القياس؛ كما هو موضح في الشكل (٦، ١١). ويوضع الرضيع ممدداً على ظهره ومجرداً من الملابس والحفاضة Diaper والحذاء. أما الأطفال فإنهم يوزنون عادة على موازين الدعامة الأفقية الرأسية Beam

Balance (شكل رقم ١١, ٧) وهم حفاة الأقدام وعليهم ملابس خفيفة. وللحصول على قياسات دقيقة وصحيحة، فإنه يوصى بالتأكد من صلاحية الميزان من وقت لآخر (معايرة Calibration الميزان بوضع أثقال معلومة الوزن) ووزن الشخص في الموعد نفسه أو الوقت من اليوم (يفضل قبل تناول طعام الإفطار) وبالملابس نفسها وباستعمال الميزان نفسه. ولتسهيل تتبع الزيادة في وزن الرضيع والطفل تستعمل مخططات النمو Growth Charts القياسية التي تقارن الوزن بالنسبة للطول، وهي تتكون من عمود رأسي يمثل الأوزان، وعمود أفقي يتمثل الأعمار. وتحتوي مخططات النمو على منحنيات النمو القياسية التي تم الحصول عليها بوضع الأوزان القياسية على مخطط بياني، ثم توصيل خطوط تصل بين هذه الأوزان القياسية. وعند الرغبة في تتبع نمو (وزن) الرضيع أو الطفل، توضع الأوزان الحقيقية للطفل على هيئة نقاط شهراً بعد شهر ثم يرسم منحنى يوصل هذه النقاط بعضها ببعض، ويقارن هذا المنحنى مع المنحنى القياسي. وتطابق أو تقارب منحنى النمو الحقيقي للطفل مع المنحنى القياسي، يدل على الحالة الغذائية الجيدة للطفل، بينما يدل تدني المنحنى الحقيقي أو ارتفاعه عن المنحنى القياسي على الهزال أو السمنة على التوالي نتيجة لسوء التغذية.



شكل رقم (١١, ٦): قياس وزن الرضيع في ميزان إلكتروني.



شكل رقم (١١,٧). قياس وزن الطفل على ميزان الدعامة الأفقية الرأسية.

٥ - مخططات النمو Growth Charts

تسهل مخططات النمو القياسية للطول والوزن ومحيط الرأس، تتبع نمو الطفل، ومدى سرعته، ومن ثم تقييم حالته الغذائية Nutritional Status. وتتكون مخططات النمو من محور أفقي Axis يمثل العمر ومحور رأسي Abscissa يمثل الطول أو الوزن. وتوضح قيم الأوزان والأطوال على مخطط النمو في صورة نقاط على طول المحور الرأسي، ثم توصل هذه النقاط للحصول على منحنى يوضح معدل نمو الطفل (الزيادة في الحجم) مقارنة بأقرانه من الأطفال الذين هم في العمر والجنس نفسيهما. تزداد أوزان معظم الأطفال بالمعدل نفسه في المنحنى النسبي Percentile الموضح في المخطط أثناء عملية النمو. كما أن بعض الأطفال لا يظهرون نمواً خلال شهر ما، بينما ينمون بمعدل سريع في الشهر التالي. وقد طور المركز الوطني الأمريكي للإحصائيات الصحية National Center for Health Statistics عدداً من مخططات النمو للأولاد والبنات من الولادة حتى عمر ٣٦ شهراً وكذلك من عمر سنتين حتى عمر ١٨ سنة (الطول والوزن مقابل العمر، أو الوزن مقابل الطول، أو محيط الرأس مقابل العمر). وعندما تقع أوزان أو أطوال الأطفال في منحنى

النمو أسفل أو تحت النسبة المئينية الخامسة 5th Percentile (يعني أن ٥٪ فقط من السكان هم أقل في الوزن مقابل العمر أو الطول). فإن ذلك يعد مؤشراً على الحالة التغذوية الناقصة وغير المتكاملة أو ضعف في معدل امتصاص العناصر الغذائية من خلال الأمعاء أو مشكلات اجتماعية أو غيرها.

وبشكل عام يعتبر الأطفال الذين تقع أوزانهم ما بين منحني النسبة المئينية الخامسة والعشرين والخامسة والسبعين 75th and 25th Percentiles داخل الحدود الطبيعية، أما الأوزان التي تقع أعلى أو أسفل هذه الحدود فتعد مؤشراً على سوء التغذية. أما الأطفال الذين يقعون فوق المنحني الخامس والتسعين 95th Percentile أو تحت المنحني الخامس 5th Percentiles فإنهم يحتاجون إلى تحاليل إضافية ورعاية صحية وغذائية مركزة لاكتشاف السبب ومعالجته. وتوضح الأشكال أرقام (٨، ١١) و(٩، ١١) و(١٠، ١١) و(١١، ١١) و(١٢، ١١) و(١٣، ١١) مخططات النمو للأولاد والبنات التي صممها المركز الوطني الأمريكي للإحصائيات الصحية.

٦ - الأوزان القياسية بالنسبة للطول للبالغين Weight- Height Standards for Adults

وضعت شركة متروبوليتان Metropolitan Company (١٩٨٣م) الأوزان القياسية للبالغين تبعاً لطول (هيكل) الجسم وحجمه Body Frame وأطلقت عليها اسم الأوزان المرغوبة Desirable Weights. ويتحدد حجم الجسم (نحيف Small ومتوسط وعريض Large) باستخدام طريقتين هما: محيط معصم اليد Wrist Circumference وعرض المرفق Elbow Breadth. وتعد جداول الأوزان والأطوال مؤشراً جيداً للتعرف على حالات سوء التغذية الناتجة عن زيادة الوزن أو نقصانه؛ أي أنها مؤشر جيد. وتجدر الإشارة إلى أنه كان يطلق سابقاً مصطلح الأوزان المثالية Ideal Weight، إلا أن هذا المصطلح يعد خطأ في التسمية لأنه لا توجد طريقة علمية لمعرفة الوزن المثالي لجسم الشخص، ويعرف الوزن المثالي بأنه الوزن الذي يترتب عليه بقاء الإنسان حياً لأطول مدة ممكنة؛ لهذا يجب أن يحاول الشخص المحافظة على هذا الوزن خلال مراحل حياته كلها. وقد صمم جدول الأوزان القياسية المذكورة أعلاه للأشخاص البالغين ما بين عمر ٢٥ و٥٩ سنة والذين يرتدون ملابسهم الدخلية (٣ أرتال للمرأة و٥ أرتال للرجل) وأحذيتهم (كعب الحذاء

بوصة واحدة). يوضح الجدول (٥، ١١) الأوزان القياسية بالنسبة للطول للأشخاص البالغين والذي صممته شركة متروبوليتان Metropolitan (١٩٨٣م). وفيما يلي نستعرض بإيجاز طرق تحديد حجم الجسم وهي:

(١) طريقة محيط المعصم

يمكن تحديد حجم الجسم بمعرفة كل من محيط معصم اليد اليمنى والطول كما توضحه المعادلة التالية:

نسبة محيط المعصم إلى الطول (r) Height- Wrist Circumference Ratio

$$\frac{\text{الطول (بالسنتيمتر)}}{\text{محيط المعصم (بالسنتيمتر)}} =$$

وتحلل النتائج كالآتي:

* حجم الجسم نحيف: إذا كانت نسبة محيط المعصم إلى الطول أكثر من ٤, ١٠ للرجل وأكثر من ١١ للمرأة.

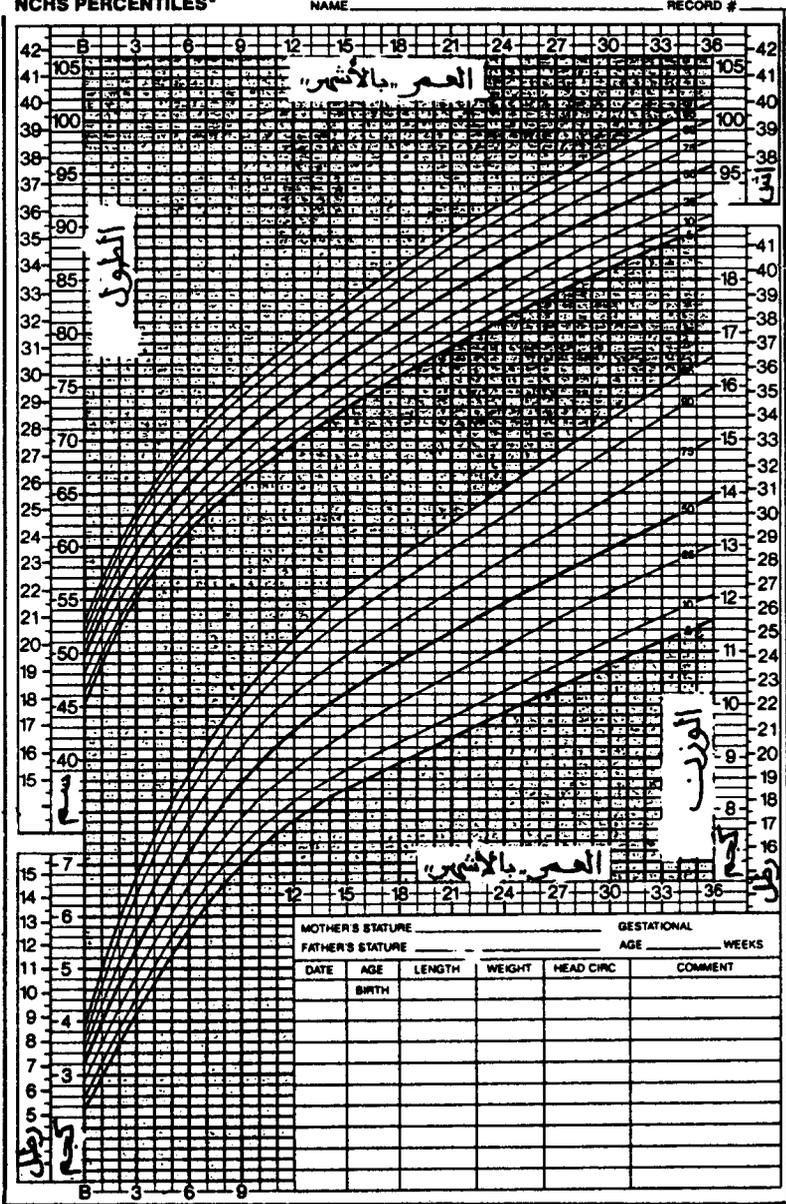
* حجم الجسم متوسط: إذا كانت نسبة محيط المعصم إلى الطول تتراوح ما بين ٦, ٩-٤, ١٠ للرجل و١, ١٠-١١ للمرأة.

* حجم الجسم عريض: إذا كانت نسبة محيط المعصم إلى الطول أقل من ٦, ٩ للرجل وأقل من ١, ١٠ للمرأة.

(ب) طريقة عرض المرفق Elbow Breadth

تستعمل طريقة عرض المرفق حديثاً لتحديد حجم الجسم، وذلك لمعرفة الوزن المثالي للشخص البالغ (٢٥-٥٩ سنة) باستخدام جداول المتروبوليتان Metropolitan. تتلخص هذه الطريقة بمد اليد Arm ثم ثني الساعد Forearm بمعدل ٩٠ درجة مع بقاء راحة اليد Palm مستلقاة. ثم تقاس المسافة بين بروز (نتوء) Prominences عظم الكعبرة (أحد عظم الساعد الأشد قرباً إلى الإبهام Radius) و بروز عظم الزند (المقابل للإبهام) Ulna باستخدام إبهام اليد Thumb والسبابة Index Finger مثل Caliper. والجدول رقم (٦، ١١) يوضح عرض المرفق وحجم الجسم Frame Size.

**GIRLS: BIRTH TO 36 MONTHS
PHYSICAL GROWTH
NCHS PERCENTILES***



* Adapted from: Hamill PV, Driscoll A, Johnson CL, Reed RB, Roche AC, Moore WM. Physical growth. National Center for Health Statistics percentiles. AM J CLIN NU TR 32:607-629, 1979. Data from the Fels Research Institute, Wright State University School of Medicine, Yellow Springs, Ohio.
 © 1982 Ross Laboratories

شكل (٩، ١١). مخطط النمو Growth chart للبنات من الولادة حتى عمر ٣٦ شهراً - الطول والوزن بالنسبة للعمر.

جدول رقم (١١، ٥): الأوزان القياسية بالنسبة للطول للأشخاص البالغين (Metropolitan, 1983).

الرجال (١)				
حجم كبير	حجم متوسط بالأرطال	حجم صغير	الطول بوصة	قدم
١٥٠-١٣٨	١٤١-١٣١	١٣٤-١٢٨	٢	٥
١٥٣-١٤٠	١٤٣-١٣٣	١٣٦-١٣٠	٣	٥
١٥٦-١٤٢	١٤٥-١٣٥	١٣٨-١٣٢	٤	٥
١٦٠-١٤٤	١٤٨-١٣٧	١٤٠-١٣٤	٥	٥
١٦٤-١٤٦	١٥١-١٣٩	١٤٢-١٣٦	٦	٥
١٦٨-١٤٩	١٥٤-١٤٢	١٤٥-١٣٨	٧	٥
١٧٢-١٥٢	١٥٧-١٤٥	١٤٨-١٤٠	٨	٥
١٧٦-١٥٥	١٦٠-١٤٨	١٥١-١٤٢	٩	٥
١٨٠-١٥٨	١٦٣-١٥١	١٥٤-١٤٤	١٠	٥
١٨٤-١٦١	١٦٦-١٥٤	١٥٧-١٤٦	١١	٥
١٨٨-١٦٤	١٧٠-١٥٧	١٦٠-١٤٩	صفر	٦
١٩٢-١٦٨	١٧٤-١٦٠	١٦٤-١٥٢	١	٦
١٩٧-١٧٢	١٧٨-١٦٤	١٦٨-١٥٥	٢	٦
٢٠٢-١٧٦	١٨٢-١٦٧	١٧٢-١٥٨	٣	٦
٢٠٧-١٨١	١٨٧-١٧١	١٧٦-١٦٢	٤	٦
النساء (٢)				
١٣١-١١٨	١٢١-١٠٩	١١١-١٠٢	١٠	٤
١٣٤-١٢٠	١٢٣-١١١	١١٣-١٠٣	١١	٤
١٣٧-١٢٢	١٢٦-١١٣	١١٥-١٠٤	صفر	٥
١٤٠-١٢٥	١٢٩-١١٥	١١٨-١٠٦	١	٥
١٤٣-١٢٨	١٣٢-١١٨	١٢١-١٠٨	٢	٥
١٤٧-١٣١	١٣٥-١٢١	١٢٤-١١١	٣	٥
١٥١-١٣٤	١٣٨-١٢٤	١٢٧-١١٤	٤	٥
١٥٥-١٣٧	١٤١-١٢٧	١٣٠-١١٧	٥	٥
١٥٩-١٤٠	١٤٤-١٣٠	١٣٣-١٢٠	٦	٥
١٦٣-١٤٣	١٤٧-١٣٣	١٣٦-١٣٢	٧	٥
١٦٧-١٤٦	١٥٠-١٣٦	١٣٩-١٢٦	٨	٥
١٧٠-١٤٩	١٥٣-١٣٩	١٤٢-١٢٩	٩	٥
١٧٣-١٥٢	١٥٦-١٤٢	١٤٥-١٣٢	١٠	٥
١٧٦-١٥٥	١٥٩-١٤٥	١٤٨-١٣٥	١١	٥
١٧٩-١٥٨	١٦٢-١٤٨	١٥١-١٣٨	صفر	٦

المصدر: Metropolitan Life Insurance Company ١٩٨٣م، الوزن عند عمر ٢٥-٥٩ سنة.

(١) الوزن مع الملابس الداخلية (٥أرطال) والحذاء (كعب طوله بوصة واحدة).

(٢) الوزن مع الملابس الداخلية (٣أرطال) والحذاء (كعب طوله بوصة واحدة).

جدول رقم (٦، ١١): عرض المرفق وحجم الجسم Elbow Breadth and Frame Size .

الجنس	الطول (بالبوصة)	عرض المرفق (بالبوصة)	حجم كبير	
رجل	٦٢-٦١	أقل من ٢,٥	٢,٥-٢,٨٨	
	٦٦-٦٣	أقل من ٢,٦٣	٢,٨٨-٢,٦٣	
	٧٠-٦٧	أقل من ٢,٤٣	٣-٢,٣٨	
	٧٤-٧١	أقل من ٢,٧٥	٣,١٣-٢,٧٥	
	٧٥	أقل من ٢,٨٨	٣,٢٥-٢,٨٨	
امراة	٥٨-٥٧	أقل من ٢,٢٥	٢,٥-٢,٢٥	
	٦٢-٥٩	أقل من ٢,٢٥	٢,٥-٢,٢٥	
	٦٦-٦٣	أقل من ٢,٣٨	٢,٦٣-٢,٣٨	
	٧٠-٦٧	أقل من ٢,٣٨	٢,٦٣-٢,٣٨	
	٧١	أقل من ٢,٥	٢,٧٥-٢,٥	
	Interpretation	حجم صغير	حجم متوسط	حجم كبير

المصدر: Alpers, D. H (١٩٨٨م).

معادلة حساب الوزن المرغوب Formula to Calculate Desirable Weight

تستخدم معادلات خاصة لحساب الوزن المرغوب للشخص عند عدم توافر جداول الأوزان، وهي تستخدم للبالغين المرتدين الملابس والأحذية. ويمكن تلخيص هذه المعادلات كالآتي:

المرأة؛ متوسط حجم الجسم: يعطى ١٢٠ رطلاً (lb) لأول خمسة أقدام (ft) من الطول بالإضافة إلى ٣ أرطال لكل بوصة Inch واحدة إضافية 5 (120 lb for first 5 feet Height + 3 lb/ In)

الرجل؛ متوسط حجم الجسم: يعطى ١٣٠ رطلاً لأول خمسة أقدام من الطول بالإضافة إلى ٣ أرطال لكل بوصة واحدة إضافية.
حجم الجسم الصغير: يطرح ١٠ أرطال مما ذكر أعلاه.
حجم الجسم الكبير: يضاف ١٠ أرطال إلى ما ذكر أعلاه.

٧ - مؤشر كتلة الجسم (BMI) Body Mass Index

هي طريقة سهلة تستعمل لتقييم بدانة الجسم Body Fatness (درجة السمنة) لدى البالغين وذلك بمعرفة وزن الجسم وطوله كما في المعادلة التالية:

$$\frac{\text{الوزن (بالكيلو جرام)}}{(\text{الطول})^2 \text{ بالمتري}} = \text{مؤشر كتلة الجسم}$$

ويعتبر الشخص بدينًا عندما يكون مؤشر كتلة الجسم أكثر من ٢٧,٢ للرجل، وأكثر من ٢٦,٩ للمرأة. بينما يعتبر وزن الرجل مناسبًا (مثاليًا) عندما يكون مؤشر كتلة الجسم ٢٢,٧ وللمرأة ٢٢,٤. ويستخدم الجدول رقم (١١,٧) لتفسير قراءات مؤشر كتلة الجسم، أي أن الشخص بدين أو غير بدين.

مثال:

رجل يزن ٧٨ كيلو جرامًا وطوله ١٧٥ سنتيمترًا، فما مؤشر كتلة الجسم؟ وهل يعد الرجل بدينًا أم لا؟.

الحل:

$$\frac{\text{الوزن بالكيلو جرام}}{\text{مربع الطول بالمتري}} = \text{مؤشر كتلة الجسم}$$

$$٢٥,٥ = \frac{٧٨}{٣,٠٦٣} = \frac{٧٨}{٢(١,٧٥)} =$$

بالرجوع إلى جدول تفسير مؤشر كتلة الجسم يتبين أن وزن الشخص مقبول؛ أي أنه غير بدين.

جدول رقم (١١,٧). تفسير قراءات مؤشر كتلة الجسم.

النساء	الرجال		
أقل من ١٩,١	أقل من ٢٠,٧	Underweight	منخفض الوزن
١٩,١-٢٧,٣	٢٠,٧-٢٧,٨	Acceptable	مقبول الوزن
أكثر من ٢٧,٣	أكثر من ٢٧,٨	Overweight	زائد الوزن
أكثر من ٣٢,٣	أكثر من ٣١,١	Severe Overweight	زائد الوزن بشدة
أكثر من ٤٤,٨	أكثر من ٤٥,٤	Morbid Obesity	بدانة مرضية

٨ - النسبة من وزن الجسم الطبيعي (المألوف) (%UBW)

Usual Body Weight

يستعمل هذا المؤشر بكثرة لمعرفة التغير في وزن الشخص ، نتيجة تناول وجبات غذائية محدودة الطاقة خاصة بخفض الوزن ، أو نتيجة الإصابة بالإسهال ، أو ضعف الشهية إلى الأكل أو غيرها من العوامل التي تسبب انخفاضاً في الوزن . ويمكن حساب النسبة من وزن الجسم الطبيعي كالآتي :

$$\text{النسبة من وزن الجسم الطبيعي (\%UBW)} =$$

$$100 \times \frac{\text{الوزن الحقيقي Actual Weight (الوزن بعد انخفاض الوزن)}}{\text{الوزن الطبيعي Usual Weight (الوزن قبل انخفاض الوزن)}}$$

وتحلل النتائج كالآتي :

- النسبة من وزن الجسم الطبيعي ما بين ٨٥-٩٥٪ : حدوث استنزاف بسيط في أنسجة الجسم .
- النسبة من وزن الجسم الطبيعي ما بين ٧٥-٨٤٪ : حدوث استنزاف متوسط في أنسجة الجسم .
- النسبة من وزن الجسم الطبيعي أقل من ٧٥٪ : حدوث استنزاف شديد في أنسجة الجسم .

وبشكل عام عندما تصل النسبة من وزن الجسم الطبيعي إلى ٧٥٪ (أي فقد ٢٥٪ من وزنه) أو أقل فهذا مؤشر على أن الشخص في حاجة ماسة وسريعة إلى تدعيم غذائي متكامل وعاجل ورعاية صحية مركزة .

٩ - نسبة وزن الجسم المثالي (%IBW) Percent of Ideal Body Weight

هي مقارنة بين الوزن الحقيقي للشخص Actual Weight والوزن المثالي Ideal Body Weight للشخص أي :

$$\%IBW = \frac{\text{الوزن الحقيقي}}{\text{الوزن المثالي}} \times 100$$

وال IBW % مؤشر تقريبي لسوء التغذية Undernutrition أو فرط التغذية Overnutrition ، ويمكن تفسير النتائج كالتالي :

Obesity بدانة % IBW = ١١٥ - ١٢٠ :

Malnutrition سوء تغذية % IBW = أقل من ٩٠ :

ويمكن تصنيف حالات سوء تغذية كالاتي :

% IBW = ٨٠-٩٠ حدوث استنزاف بسيط في أنسجة الجسم .

% IBW = ٧٠-٧٩ حدوث استنزاف متوسط في أنسجة الجسم .

% IBW = أقل من ٧٠ حدوث استنزاف شديد في أنسجة الجسم .

وتجدر الإشارة إلى أنه تستخدم النقطة الوسطية (المتوسط) لمدى الوزن المثالي ، إلا أن بعضهم يستخدم القيمة الكبرى للمدى في حالة الأشخاص البدينين ، أو القيمة الصغرى للمدى في حالة الأشخاص النحفاء .

(١١ ، ٥) التقييم الغذائي Dietary Assessment

(انظر الفصل العاشر) .

(١١ ، ٦) حساب كمية الطاقة والبروتين اللذين يحتاجهما الشخص

المصاب بسوء التغذية

يصاب الشخص بسوء التغذية نتيجة التغذية غير الصحيحة (غير المتكاملة) أو نتيجة الإجهاد الناتج من إجراء عملية جراحية أو الإصابة بجرح Trauma شديد . ويمكن توضيح طريقة حساب احتياجات الشخص من الطاقة والبروتين بحل المثال التالي :

مثال :

امرأة يبلغ وزنها حوالي ٦٣ كيلوجراماً وطولها ١٧٩ سنتيمتراً وعمرها ٣٥

سنة، تم إجراء عملية جراحية يسيرة لها، وغادرت بعدها المستشفى فوراً (لم تنوم). وأجريت لها بعض الفحوصات المعملية والإكلينيكية والغذائية فأتضح أن وزنها يقل بحوالي ١٢٪ عن الوزن المثالي، وأن هناك نقصاً طفيفاً في تركيز الألبومين (٣,٥ جرام لكل ١٠٠ مليلتر دم) والترانس فيرين (١٨٨ مليجرام/ ١٠٠ مليلتر دم) وأنها تتناول يومياً حوالي ٢٢٠٠ سعر، فما كمية الطاقة والبروتين التي تحتاجها يومياً لمعالجة سوء التغذية.

الحل:

(١) حساب صرف الطاقة الأساسي Basal Energy Expenditure (BEE) من

المعادلة التالية:

صرف الطاقة الأساسي (للمرأة) = ٦٥٥ + (٩,٥٦ × الوزن) + (١,٨٥ × الطول) - (٤,٦٨ × العمر).

إذن صرف الطاقة الأساسي = ٦٥٥ + (٦٣ × ٩,٥٦) + (١٧٩ × ١,٨٥) - (٣٥ × ٤,٦٨).

$$= ٦٥٥ + ٦٠٢,٢٨ + ٣٣١,١٥ - ١٦٣,٨$$

$$= ١٧٥٢,٢٣٤ \text{ سعر}$$

(ب) حساب كمية السرعات الكلية بناء على الأنشطة الجسمانية Activities

كما يلي:

* صرف الطاقة الأساسي × ١,٢ في حالة المريض المنوم على السرير.

* صرف الطاقة الأساسي × ١,٣ في حالة المريض غير المنوم على السرير

(متحرك).

(ج) حساب كمية السرعات الكلية بناء على عامل الضرر Injury Factor.

* السرعات الكلية × ١,٢٠ في حالة العملية الجراحية اليسيرة

* السعرات الكلية $\times 1,35$ في حالة المريض Skeletal Trauma

* السعرات الكلية $\times 1,60$ في حالة وجود بكتيريا ممرضة في الدم Sepsis

* السعرات الكلية $\times 2,10$ في حالة الحروق الحرارية الحادة والشديدة .

إذن السعرات الكلية = $23, 1752 \times 1,3$ (عامل النشاط) = $2277, 90$

سعر

إذن السعرات الكلية = $2277, 90 \times 1,2$ (عامل الضرر) = $2733, 48$

سعر .

(د) حساب كمية البروتين بناء على القاعدة التالية :

يحتاج الشخص 150 سعراً لكل جرام نيتروجين

إذن كمية النيتروجين التي تحتاجها = $2733, 48 \div 150 = 18, 22$ جرام .

إذن كمية البروتين التي تحتاجها = $18, 22 \times 6, 25 = 113, 90$ جرام

كما يمكن حساب كمية البروتين على أساس $1, 5$ جرام بروتين لكل

كيلوجرام من وزن الجسم ، أي : $63 \times 1, 5 = 95$ جرام بروتين .