الفصل 21

تقييم الحالة الغذائية
Evaluation of the Nutritional Status

مقدمة

يُعَدّ تقييم الحالة الغذائية الأداة الرئيسة لتعرّف حالات سوء التغذية ومعدلها بين الأفراد والمجموعات. وتعني الحالة الغذائية (Nutritional Status) صحة الأفراد التي تتأثر أساساً بتناول الغذاء (العناصر الغذائية). تُعرَف الحالة الغذائية بأنّها درجة إشباع حاجات الأفراد الفسيولوجية من العناصر الغذائية فيما يتناولونه من طعام؛ أي إنّها الموازنة بين ما يتناوله الإنسان من عناصر غذائية (Nutrients Intake) وما يطرحه خارج الجسم (Nutrients Expenditure).

يشمل تقييم الحالة الغذائية فحص جسم (Physical Examination) الإنسان، ونموه وتطوره، والسلوك، والبول، والدم، ومستوى العناصر الغذائية التي يتناولها. ولا شكّ في أنّ تعرّف حالة المرء الصحية، وأنواع الأدوية التي يتناولها، والأمراض المزمنة، والحالة الاقتصادية، ومستوى الثقافة الغذائية، والمستوى الثقافي العام، والحالة المعيشية؛ يساعد على تقييم حالة المرء الغذائية؛ لأنّ هذه العوامل تُؤثِّر في كمية الأغذية المتناولة، والحاجات الغذائية.

تتضمن الحالة الغذائية أمرين اثنين، هما:

أ- التغذية الطبيعية (Normal Nutrition): يُقصَد بها تناول الفرد كميات ملائمة ومناسبة من العناصر الغذائية الرئيسة والطاقة، تكفي للوفاء بحاجاته من دون زيادة أو نقصان.

ب- سوء التغذية (Malnutrition): هو حدوث زيادة أو نقص في واحد أو أكثر من العناصر الغذائية الرئيسة والطاقة، ممّا يؤدي إلى الإصابة بالسمنة أو الهزال.

تُقيَّم الحالة الغذائية باتباع طرائق عدّة يخدم بعضها بعضاً؛ أي إنّ هذه الطرائق مرتبط بعضها ببعض لاكتشاف الحالة الغذائية وتأكيدها. وفيما يأتي بيان لأبرز الطرائق المتبعة في تقييم الحالة الغذائية:

1- الفحوص السريرية أو الجسدية.

2- التحاليل المعملية (الكيميائية الحيوية).

3- القياسات الأنثروبومترية (البشرية).

4- التقييم الغذائي.

أولاً: الفحوص السريرية أو الجسدية (Clinical or Physical Examinations)

يُقصَد بها التشخيص الكامل لمختلف أعضاء الجسم، بالإضافة إلى التاريخ الطبي. تشمل الفحوص السريرية فحص الجلد، والشعر، والأسنان، واللثّة، والشفتين، واللسان، والعينين، والوجه، والأظافر، والعضلات، والعظام،

والغدّة الدرقية. ويُعَدّ فحص الشعر والجلد والفم من المؤشّرات المهمة للحالة الغذائية؛ نظراً إلى سرعة تغيّرها في حالة سوء التغذية.

تُعمَل الفحوص السريرية قبل التحاليل المعملية، وهي تُؤكِّد صحة الأعراض السريرية، وتُظهِر بعض الأعراض السريرية (الجسدية) غير المرئية. وبوجه عام، فإنّ تشخيص الأعراض السريرية يتطلّب خبرة ومعرفة جيدة؛ نظراً إلى وجود تداخل وتشابه بين كثير من الأعراض.

سنتعرّض فيما يأتي لأبرز أعراض سوء التغذية التي تصيب العينين، والجلد، والفم، والشعر.

أ- العينان

يؤدي نقص فيتامين أ إلى جفاف ملتحمة العين (Conjunctival Xerosis)، وتكوّن بقعة رغوية عليها تُسمّى (Bitot's spots). ومع زيادة نقص الفيتامين، تصبح القرنية معتمة، وغير شفافة (Opaque)، وحساسة جداً للالتهاب (مرض جفاف الملتحمة Xerophthalmia)، وقد يصاب المريض بالعمى الدائم في نهاية المطاف نتيجة عدم قدرة أشعة الضوء على دخول العين. من جانبه، يؤدي نقص فيتامين $ب_2$ إلى حدوث أضرار في العينين تختلف عن تلك الناتجة من نقص فيتامين أ الآنفة الذكر، وهي تتمثَّل في امتلاء الأوعية الدموية بالدم؛ بما يُعرَف باسم (General Vascularization)، ونقص الحديد الذي يمكن تعرّفه بوضوح؛ بفحص الغشاء المبطّن لجفن العين السفلي، الذي يصبح لونه أحمر باهتاً في حالة نقص الهيموجلوبين.

ب- الجلد

تتجدّد طبقة الجلد الخارجية بصورة مستمرة، خاصةً عند التعرّض لكدمات، أو قَطْع، أو ضرر؛ لذا، فهي تتأثّر سريعاً بنقص العناصر الغذائية. يؤدي نقص فيتامين أ في الجسم إلى جعل الجلد خشناً جافاً، وتظهر هذه الأعراض جليّةً عند قاعدة جريب (بصيلة) الشعر (Hair Follicles Base: Foliculosis) كما يؤدي نقص النياسين إلى التهاب الجلد (Dermatitis) في المناطق المعرّضة لأشعة الشمس. فضلاً عن تكوّن طبقة نزف رقيقة تحت الجلد في حالة نقص فيتامين جـ. أمّا نقص الأحماض الدهنية فيؤدي إلى التهاب الجلد، وإصابة الأطفال الرضّع بالأكزيما (Eczema).

ج- الفم

يؤدي نقص الريبوفلافين إلى حدوث تشقّق في زوايا الفم (Angular Stomatitis)، وشقوق رأسية على الشفتين يتبعها تورّم واحمرار ونزيف وتقرّحات (Ulceration). كما يتغيّر لون اللسان ليصبح قرمزياً وأملس في حالة نقص النياسين، وأرجوانياً في حالة نقص الريبوفلافين. أمّا في حالة نقص الحديد ومجموعة فيتامينات ب، فيحدث ضمور لحليمات التذوّق (Atrophy of Papilla) المنتشرة على سطح اللسان، في حين يؤدي نقص النياسين وفيتامين $ب_{12}$ والفولاسين إلى تورّم اللسان أو تضخّمه، وتلوّنه باللون الأرجواني أو القرمزي. ويؤدي نقص فيتامين جـ إلى سهولة إدماء (نزف) اللثة وتورّمها (شكل الإسفنجة).

د- الشعر

يؤدي النقص الحاد للبروتين إلى جعل الشعر رقيقاً، جافاً، سهل التقصّف، غير برّاق، فاقداً للصبغة أو لونه الطبيعي (يصبح باهتاً).

يتطلّب عمل الفحوص السريرية المذكورة أعلاه تعرّف التاريخ الطبي للشخص، وذلك بطرح الأسئلة الآتية:

- هل توجد صعوبة في عملية المضغ أو البلع؟
- هل يصاب الفم أو الحلق بالجفاف نتيجة نقص إفراز اللعاب؟
- هل يوجد ألم في الأسنان؟ هل يوجد فقد لأسنان طبيعية، أو تركيب لأسنان صناعية؟
- هل توجد أسباب أو عوامل تُؤثِّر في الطعام، أو اشتهاء أنواع محدَّدة من الأغذية.

لا شكّ في أنّ هذه المشكلات تُؤثِّر في كميات الغذاء المتناولة، ثمّ في حالة الإنسان الغذائية. يمكن للطبيب الاستعانة بتاريخ العائلة الطبي لتعرّف أيّ تغيّر سلوكي أو وظيفي يصيب الجهاز الهضمي، أو العصبي، أو الدوري؛ وهو ما يصعب ظهوره في الفحوص السريرية، انظر الجدول (21—1) الذي يُوضِّح الأعراض السريرية التي تصاحب نقص العناصر الغذائية.

الجدول (21-1): الأعراض السريرية التي تصاحب نقص العناصر الغذائية

الأعراض غير الطبيعية	العناصر الغذائية التي يُحتمَل نقصها
- **الحضور:**	
الغياب المتكرّر عن المدرسة أو العمل.	
- **توقف النمو (الأطفال):**	
توقف الزيادة في الوزن والطول.	الطاقة، والبروتين، والزنك.
- **السلوك:**	
الإجهاد، والعصبية، واللامبالاة، والكآبة، والكسل، والتهيّج، وعدم القدرة على التركيز، والأرق.	نقص في عناصر غذائية متعدّدة، تشمل: الطاقة، والبروتين، ومجموعة فيتامينات ب.
- **الجلد:**	
الجفاف، والخشونة، والتقشّر (Flakey).	فيتامين أ، والأحماض الدهنية الأساسية.
الآلام عند النوم، وصعوبة التئام الجروح، وتجمّع السوائل بين الخلايا (Edematous)	البروتين، وفيتامين جـ.
الجروح، والخدوش المفرطة (Excessive Bruising).	فيتامين ك.
التقرّن (Keratinization).	فيتامين أ.
التهاب الجلد المتماثل (الأجزاء المعرّضة للشمس).	النياسين.
- **الشعر:**	
الرقّة، والتناثر، والجفاف، والتقصّف، وعدم اللمعان، وتغيّر اللون.	البروتين، والطاقة.
- **الوجه:**	
الشحوب.	الحديد، وفيتامين $ب_6$ و $ب_{12}$، والفولاسين.
التقشّر حول الأنف.	الريبوفلافين، والنياسين، وفيتامين $ب_6$.
الانتفاخ (الأديما).	البروتين.
- **العينان:**	
الشحوب.	الحديد.
الجفاف، وتقشّر الزوايا.	الريبوفلافين، وفيتامين $ب_6$.
الحساسية للضوء الساطع، والحكّة.	الريبوفلافين، وفيتامين $ب_2$.
زيادة الأوعية الدموية (Vascularity)	الريبوفلافين، والنياسين، وفيتامين $ب_6$.
العمى الليلي، ورقّة الملتحمة.	فيتامين أ.
- **الشفتان (الفم):**	
التشقّق، أو التصدّع عند الزوايا.	الحديد، والريبوفلافين، والنياسين، وفيتامين $ب_6$.

الأعراض غير الطبيعية	العناصر الغذائية التي يُحتمَل نقصها
التورّم، أو التضخّم والانتفاخ.	الريبوفلافين، والنياسين.
- **اللسان:**	
الشحوب.	الحديد، والفولاسين، وفيتامين ب$_{12}$.
التورّم.	النياسين، والفولاسين، وفيتامين ب$_{12}$.
أحمر قرمزي.	النياسين.
أحمر مزرق.	الريبوفلافين.
ضمور حليمات التذوّق على اللسان.	الحديد، ومجموعة فيتامينات ب.
- **الأسنان:**	
مينا منقّطة بالألوان.	زيادة الفلوريد.
التسوّس والنخر.	زيادة السكر، وعدم العناية بالأسنان.
- **اللثّة:**	
التورّم، والنزف، والليونة.	فيتامين جـ.
- **الأظافر:**	
الهشاشة، وسرعة الانكسار، والانحناء إلى الخارج، والحواف الحادة.	الحديد.
- **الغدد:**	
تضخم الغدّة الدرقية.	اليود.
- **العضلات:**	
الهزال.	البروتين، والطاقة.
الألم.	فيتامين جـ، والبوتاسيوم.
الضعف.	فيتامين جـ، والبوتاسيوم، والمغنيسيوم.
- **العظام:**	
وقفة غير معتدلة (إنحناء) وتأخر التئام الجروح وتخرز الضلوع (شكل سبعة) وألم وتطاول في المفاصل.	فيتامين د، والكالسيوم، وفيتامين جـ.
- **الجهاز المعدي والمعوي:**	
فقد الشهية إلى الطعام.	مجموعة فيتامينات ب.
تضخم الكبد مع راشح دهني.	البروتين.
- **القلب والأوعية الدموية:**	
ارتفاع ضغط الدم.	زيادة السعرات والصوديوم.
عسر التنفس.	الحديد، والثيامين، وفيتامين ب$_{12}$.

الأعراض غير الطبيعية	العناصر الغذائية التي يُحتمَل نقصها
عدم انتظام النبض.	البوتاسيوم.
- **الجهاز العصبي:**	
الاضطرابات العقلية.	الثيامين، والنياسين.
فقدان في مفاصل الركبة ورسغ القدم.	الثيامين.
ارتجاف العضلات أو ارتعاشها.	المغنيسيوم.
الضعف الحركي، والتهاب العصب السطحي.	الثيامين، والنياسين، وفيتامين ب$_{12}$.
نوبات تشنّج (الرضّع).	فيتامين ب$_{6}$.
الشعور بحرقة في القدم.	البانتوثينيك.

المرجع: Robinson, C.H.etal. (1986م)

التحاليل المعملية (الكيميائية الحيوية) (Laboratory or Biochemical Analysis)

يمكن تعرّف حالة نقص العناصر الغذائية لدى الشخص قبل ظهور الأعراض السريرية عليه بإجراء بعض التحاليل المعملية (الكيميائية). يتم اللجوء إلى التحاليل المعملية في نهاية المطاف لتأكيد أعراض نقص العناصر الغذائية التي أظهرتها الفحوص السريرية، وتعرّف أعراض نقص الغذاء التي لم تتعرّض لها الفحوص السريرية، وبذلك يصبح التشخيص كاملاً قبل بدء المعالجة الغذائية.

تقيس التحاليل المعملية العناصر الغذائية والمواد المفرزة في كلٍّ من: الدم، والبول، والبراز، والشعر، والكبد، والعظام. وتُعَدّ هذه التحاليل مؤشّراً جوهرياً لاكتشاف (Detecting) سوء التغذية الناجم عن نقص البروتين والسعرات. وممّا تجدر الإشارة إليه أنّ معرفة الأعراض السريرية، والمقاييس الأنثروبومترية (الجسدية)، والتاريخ الغذائي، تساعد على تفسير نتائج التحاليل المعملية.

وفيما يأتي بيان لبعض التحاليل المعملية:

1- ألبيومين البلازما (Plasma Albumin)

يُعَدّ ألبيومين البلازما مؤشّراً جيداً لاكتشاف استنزاف البروتين الأحشائي (Visceral Protein) خلال مدّة زمنية طويلة. يحصل انخفاض في مستوى الألبيومين نتيجة التعرّض للضغوط، أو الإجهاد، أو الإصابة بأمراض الكبد، أو الكلية، أو القلب. كما يُعَدّ قياس بروتين الترانسفيرين في مصل الدم (Serum Transferrin)، وعدد الخلايا اللمفاوية (Lymphocytes) مؤشّراً لحالة البروتين الأحشائي.

2- هيموجلوبين الدم (Hemoglobin)

يقاس هيموجلوبين الدم لمعرفة مستوى الحديد، ويشيع استخدام هذه الطريقة في أثناء عمل المسوحات الغذائية. ينخفض مستوى الهيموجلوبين (Hb) في الدم في حالة النزيف والأنيميا وسوء التغذية بسبب نقص البروتين والسعرات، في حين يرتفع مستواه في حالة الجفاف واحمرار الدم (زيادة غير طبيعية في عدد الخلايا الحمراء) (Polycythemia).

3- مؤشر الكرياتينين (Creatinine - Hight Index:CHI)

يُعَدّ مؤشّر الكرياتينين من أكثر الطرائق المستخدمة حديثاً في المستشفيات لتعرّف سوء التغذية الناجم عن نقص البروتين والسعرات. ويمكن تعرّف كتلة العضلات في الجسم بقياس كمية الكرياتينين (مركّب يحتوي على نيتروجين) في البول بافتراض أنّ الكليتين سليمتان (تخلوان من المرض).

تتطلّب هذه الطريقة جمع عينات من البول على مدى 24 ساعة. وفي حالة تعذّر ذلك، يمكن أخذ عينة بول عرضية (Casual Urine Specimen).

تُناسِب هذه الطريقة المرضى المنومين في المستشفى من المصابين بسوء التغذية. وبوجه عام، يحدث انخفاض في مستوى الكرياتينين في البول عندما تنخفض كتلة عضلات الجسم نتيجة نقص البروتين والسعرات، وعند إصابة الكليتين بأحد الأمراض. حين يبلغ الـ (CHI) 80% من المعدل الطبيعي، فإنّ ذلك يدل على حدوث استنزاف بسيط لبروتين الجسم (Mild Protein Depletion)، وحين يتراوح بين (60—80%) يكون الاستنزاف متوسطاً (Protein Depletion Moderate)، وحين يقل عن 60% فإنّ الاستنزاف في الأنسجة العضلية يكون حاداً وشديداً.

$$\text{مؤشر الكرياتينين} = \frac{\text{كمية الكرياتينين البولي خلال 24}}{\text{قيمة الكرياتينين القياسية}} \times 100$$

يمكن تعرّف قيمة الكرياتينين القياسية من جداول الكرياتينين القياسية (Creatinine — Hight Index Standards)؛ وذلك لحساب مؤشّر الكرياتينين. انظر الجدول (21—2).

الجدول (21-2): قيم إفراز الكرياتينين المثالية (القياسية) في البول للرجال والنساء الأصحاء ضمن أطوال متباينة لحساب مؤشّر الكرياتينين*

الرجال				النساء			
الطول (سنتيمتر)	الوزن المثالي (كيلوجرام)	معامل الكرياتينين	الكرياتينين خلال 24 ساعة (جرام)	الطول (سنتيمتر)	الوزن المثالي (كيلوجرام)	معامل الكرياتينين	الكرياتينين خلال 24 ساعة (جرام)**
157.5	56.0	23	1.29	147.3	46.0	17	0.782
160.0	57.6		1.32	14.9	47.2		0.802
162.5	59.0		1.36	152.4	48.6		0.826
165.1	60.3		1.39	154.9	49.9		0.848
167.6	62.0		1.43	157.5	51.3		0.872
170.2	63.8		1.47	160.0	52.6		0.894
172.7	65.8		1.51	162.6	54.3		0.923
175.3	67.6		1.55	165.1	55.9		0.950
177.8	69.4		1.60	167.6	57.8		0.983
180.3	71.4		1.64	170.2	59.6		1.01
182.9	73.5		1.69	172.7	61.5		1.04
185.4	75.6		1.74	175.3	63.3		1.08
188.0	77.6		1.78	177.8	65.1		1.11
190.5	79.6		1.83	180.3	66.9		1.14
193.0	82.2		1.89	182.9	68.7		1.17

المرجع: (1988م) Shils, M.E. and Young, V.R, etal.

* الجدول أعلاه للبالغين في عمر 54 سنة فأقل. أمّا بالنسبة إلى البالغين فوق عمر 54 سنة فتُخفَّض القيم بنحو 10% لكل 10 سنوات.

** توجد جداول تُوضِّح قيم إفراز الكرياتينين المثالية في البول للأطفال.

4- الكفاءة المناعية (Immune Competence)

يمكن تحديد كفاءة المناعة بتقدير عدد خلايا الدم البيضاء الليمفاوية (Lymphocyte Count). وقد ثبت أنّ سوء التغذية يُسبِّب نقص البروتين والسعرات، وأنّ نقص العناصر الغذائية يُضعِف جهاز المناعة في الجسم، وأنّ العدد الإجمالي لخلايا الدم البيضاء يقل بزيادة استنزاف البروتين من الجسم؛ وهو ما يُعَدّ مؤشّراً مهماً لتقييم حالة المرء الغذائية.

يُقدَّر العدد الكلي لخلايا الدم البيضاء في جسم الإنسان السليم بنحو 2500 خلية لكل ملليمتر مكعب $(mm)^3$ (إذا زاد العدد على 2000 خلية لمفاوية/ ملليمتر مكعب، فإنّ ذلك يُعَدّ أمراً طبيعياً). وحين ينخفض هذا العدد إلى (1200—2000) خلية لكل ملليمتر مكعب، فإنّه يدل على وجود ضعف بسيط (Mild) في كفاءة جهاز المناعة. وحين يصل عدد الخلايا الليمفاوية إلى (800—1200) خلية/ ملليمتر مكعب، فهذا يدل على سوء التغذية المتوسط Moderate Malnutrition (أو Moderate Depletion). أمّا حين يصل العدد إلى 800 خلية لكل ملليمتر مكعب أو أقل، فإنّ ذلك يدل على حدوث ضعف حاد في جهاز المناعة (Severe Depletion).

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

$$\text{Total Lymphocytes Count } (\text{Cell}/\text{mm}^3) = \frac{\text{WBC } (\text{Cell}/\text{mm}^3) \times \text{Lymphocytes}}{100}$$

5- توازن النيتروجين (Nitrogen Balance)

يُعَدّ هذا التحليل طريقة فاعلة لمعرفة معدل استنزاف البروتين من الجسم، ثمّ تقدير حاجات البروتين اليومية بناء على معايير ثابتة. يكون ميزان النيتروجين للشخص السليم متزناً (كمية النيتروجين المتناولة تساوي كمية النيتروجين المطروحة خارج الجسم)، في حين يكون توازن النيتروجين خلال مرحلة النمو والعمل والشفاء من المرض إيجابياً، وسلبياً في حالة سوء التغذية.

يمكن حساب توازن النيتروجين بتقدير كمية النيتروجين المتناولة، وكمية نيتروجين يوريا البول (Urinary Urea Nitrogen: UUN) خلال 24 ساعة كما في المعادلتين الآتيتين:

$$\text{كمية النيتروجين المتناولة (جرام) في اليوم} = \frac{\text{كمية البروتين المتناولة (جرام)}}{6.25}$$

$$\text{توازن النيتروجين 1} = \frac{\text{كمية النيتروجين المتناولة (جرام)}}{\text{كمية نيتروجين يوريا البول (جرام)} + 4 \text{ جرامات}}$$

ونظراً إلى أنّ نيتروجين يوريا البول يُشكِّل 85% من كمية النيتروجين الكلية المطروحة يومياً خارج الجسم؛ فإنّ القيمة (4 جرامات) تضاف إلى نيتروجين اليوريا لتعويض بقية النيتروجين المفقود يومياً من الجسم (25%) مع البراز، والعرق، والأظافر، والرئتين، والجلد.

6- العناصر الغذائية في الدم (Nutrients Level in Blood)

يُعَدّ قياس نسبة العناصر الغذائية في الدم مؤشّراً فاعلاً لتعرّف حالة الفرد الغذائية، ويكون ذلك بقياس هذه العناصر في مصل الدم (الدم الكامل الذي أُزيلت منه الخلايا الدموية، وعوامل التجلّط أو التخثّر)، وفي البلازما (الدم الكامل الذي أُزيلت منه الخلايا الدموية).

تُجمَع عينات الدم بوساطة الفنيين، ثمّ تُخزَّن في ظروف ملائمة للحيلولة دون فسادها، يلي ذلك تحليلها في المختبر، علماً بأنّ تقدير نسبة بعض العناصر في الدم لا يفيد كثيراً؛ لأنّ هذه النسبة تبقى ثابتة في الدم في حالة سوء التغذية والحالة الطبيعية. فمثلاً، يحافظ الجسم على ثبات نسبة الكالسيوم في الدم؛ لأنّ مخزونه في العظام مرتفع جداً. كما أنّ مخزون فيتامين أ المرتفع في الكلية يحافظ على نسبته ثابتة في حالة سوء التغذية، في حين ترتفع نسبة فيتامين جـ في الدم عند تناول كميات كبيرة منه، وتنخفض عن الحدّ الطبيعي (0.5 ملليجرام) إلى صفر عند استنزاف 50% من مخزونه في مستودعات الجسم.

وفيما يأتي بيان لأهم العناصر الغذائية المتوافرة في الدم، والاختبارات أو الطرائق الدقيقة لقياسها:

العنصر الغذائي	طريقة القياس
● الحديد	حديد البلازما، مخزون الحديد في نخاع العظام (Iron Deposits in Bone Marrow).
● فيتامين د	بلازما—25 هيدروكسل— فيتامين د3 (D3 .Plasma 25—OH—Vit).
● فيتامين أ	فيتامين أ في البلازما (Plasma Vitamin A)، كاروتين البلازما (Plasma Carotene).
● فيتامين هـ	توكوفيرول البلازما أو السيرم (Serum or Plasma Tocopherol).
● فيتامين ب$_{12}$	فيتامين ب$_{12}$ في البلازما (Plasma Vitamin B_{12})، إنزيم (Thimidylate Synthetase) في السيرم.
● الفولاسين	حمض الفوليك في البلازما (Plasma Pholate).
● فيتامين جـ	حمض الأسكوريك في البلازما (Plasma Ascorbic Acid).
● الزنك	الزنك في البلازما والسيرم (Plasma and Serum Zinc).
● الكالسيوم	الكالسيوم في البلازما (Plasma Calcium).
● المغنيسيوم	المغنيسيوم في السيرم (Serum Magnesium).
● الدهون	كولسترول السيرم (Serum Cholesterol)، الجليسريدات الثلاثية في السيرم (Serum Triglycerides).
● البروتين	ألبيومين السيرم (Serum Albumin)، الأحماض الأمينية في البلازما (Plasma Amino Acids).

تجدر الإشارة إلى أنّه يمكن معرفة نسب بعض الفيتامينات في الدم بقياس تركيز الإنزيمات التي تدخل هذه الفيتامينات في تركيبها أو تكوينها. فمثلاً، يُعَدّ قياس إنزيم الجلوتاثيون ريدكتيز (Glutathione Reductase) مؤشّراً لفيتامين د، وإنزيم ترانس أمينيز (Transaminase) مؤشّراً لفيتامين ب$_6$، وإنزيم ترانس كيتوليز (Transketolase) مؤشّراً لفيتامين ب$_1$.

7- العناصر الغذائية في البول (Nutrients Levels in Urine)

يُعَدّ تقدير العناصر الغذائية في البول مؤشّراً فاعلاً لتعرّف حالة الفرد الغذائية. ومن هذه العناصر: الفيتامينات الذائبة في الدهن، ومركّبات النيتروجين (الكرياتينين)، وبعض الأحماض الأمينية.

وفيما يأتي بيان لأهم العناصر الغذائية المتوافرة في البول، والاختبارات أو الطرائق الدقيقة لقياسها:

العنصر الغذائي	طريقة القياس
● الكرياتينين	كرياتينين البول (Urinary Creatinine)، هيدروكسي برولين البول (Urinary Hydroxy Proline).
● فيتامين ج	حمض إسكوربيك البول (Urinary Ascorbic Acid).
● الثيامين ب$_1$	ثيامين البول (Urinary Thiamin)
● الريبوفلافين	ريبوفلافين البول (Urinary Riboflavin)
● اليود	يود البول (Urinary Iodine).
● الصوديوم	صوديوم البول (Urinary Sodium)

ويُوضِّح الجدول (21—3) تركيز العناصر الغذائية في الدم والبول، الذي يمكن الاسترشاد به لتقييم حالة الفرد الغذائية.

وبوجه عام، توجد مبادئ عامة متفق عليها للتقييم بوساطة التحاليل المعملية، هي:

أ- احتمال وجود تأثير للصفات الوراثية في التركيب الطبيعي للعناصر الغذائية. فمثلاً، تكون نسبة الهيموجلوبين في الدم لدى أصحاب البشرة السوداء أقل منها لدى أصحاب البشرة البيضاء من مختلف الأعمار، وهو ما يعني وجود نقص في الحديد نتيجة اختلاف العوامل الوراثية بينهم.

ب- تأثّر نسبة العنصر الغذائي في الجسم بالجنس والعمر، وهو ما دفع الأطباء إلى وضع نسب قياسية خاصة بالعناصر الغذائية في الجسم، تُمثِّل قيم التحاليل التي يخضع لها الشخص.

ج- بيان بعض التحاليل المعملية بعض العناصر الغذائية التي تناولها الفرد مباشرة، وكذلك بعض العناصر الغذائية التي تناولها منذ أمد بعيد. على سبيل المثال، فإنّ وجود فيتامين جـ والكاروتين والجليسريدات الثلاثية في البلازما يدل على الغذاء المتناول مباشرة.

د- احتمال تأثّر قيم التحاليل المعملية لعنصر غذائي بوجود عنصر آخر أو عدم وجوده. على سبيل المثال، فإنّ وجود الفولات (Folate) في السيرم يتأثّر بوجود فيتامين ب$_{12}$ في جسم الإنسان.

الجدول (21-3) تركيز العناصر الغذائية في البلازما والبول

البلازما (ميكروجرام لكل لتر)		البول (ميكروجرام لكل جرام من كرياتينين البول)	
الألبيومين (جرام لكل لتر)	35	اليود.	500
الحديد	700	(N-Methylnicotinamide).	1.6
الريتينول (Retinol)	200	الريبوفلافين (فيتامين ب$_2$).	80
الكاروتين	800	الثيامين (ب$_1$).	66
25 - هيدروكسي- فيتامين د	3.5		
فيتامين جـ	3	الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 6 سنوات.	
فيتامين ب12	70	الريبوفلافين (فيتامين ب$_2$).	300
الفولاسين	7	الثيامين (ب$_1$).	120

القياسات الأنثروبومترية (البشرية) (Anthropometric Measurments)

تُعَدّ هذه القياسات من الفحوص السريرية المهمة بالنسبة إلى الرضّع والأطفال والمراهقين والنساء والحوامل، وهي تعكس معدل النمو والتطور والحالة الغذائية؛ إذ يُعَدّ النمو البطيء مؤشّراً دقيقاً للحالة الغذائية غير الصحيحة التي يجب معالجتها مباشرةً منذ الصغر.

تشمل القياسات الأنثروبومترية الوزن، والطول، ومحيط منتصف الذراع، ومحيط الرأس، ومحيط الصدر، وسُمْك طبقة (طيّة) الدهن تحت الجلد في أماكن عدّة من الجسم. ولتسهيل تتبع نمو الأفراد، فقد وضع علماء التغذية معايير قياسية لمراحل العمر جميعها، تشمل كلّاً من الطول، والوزن، وسُمْك طبقة (طيّة) الدهن، ومحيط الذراع والرأس والصدر؛ وذلك لمقارنة المقاييس الحقيقية بها. ونظراً إلى عدم توافر المعايير القياسية المذكورة أعلاه في مملكتنا العزيزة؛ فإنّه يمكن الاسترشاد بالمعايير القياسية العالمية حتى يوفقنا الله -عزّ وجلّ- لإعداد معايير قياسية محلية خاصة بنا.

تُعَدّ القياسات الأنثروبومترية جزءاً مهماً من فحوص الشخص الطبية، خاصةً الرضّع الحديثي الولادة، والأطفال، والمراهقين، والنساء، والنساء الحوامل؛ إذ تفيد في متابعة عملية النمو والتطور خلال تلك المراحل العمرية. وفي حال لاحظ اختصاصي التغذية وجود نقص في معدل النمو

خلال مراحل العمر الأولى، فإنّ ذلك يُعَدّ مؤشّراً للتغذية غير الصحيحة.

من جانب آخر، تعكس بعض القياسات الأنثروبومترية، مثل الطول ومحيط الرأس، حالة الإنسان الغذائية خلال مراحل عمره السابقة. أمّا قياسات محيط وسط الذراع والوزن وسُمْك طبقة (طيّة) الجلد، فإنّها تعكس الحالة الغذائية الحالية. وفيما يأتي بيان لأبرز القياسات الأنثروبومترية (البشرية).

1. محيط منتصف الذراع (Midarm Circumference: MAC)

تُستخدَم هذه الطريقة — على نطاق واسع— في تقييم الحالة الغذائية لعامة الناس، ومرضى المستشفيات. وهي تشير إلى كتلة العضلات التي تزداد في حالة السمنة، وتقل في حالة سوء التغذية الحاد أو المزمن.

يقاس محيط وسط الذراع لليد اليسرى بوساطة شريط متري عند منتصف المسافة بين الكتف والمرفق، وحين تكون اليد اليمنى في حالة استرخاء، انظر الشكل (21—1)، بحيث يُؤخَذ متوسط ثلاث قراءات. ويجب أن يلتصق الشريط كاملاً بسطح الجلد من دون إحداث أيّ ضغط على طبقة الدهن التي تحته. ويتم تحليل النتائج بناءً على جداول التقييم القياسي لمحيط منتصف الذراع، انظر الجدول (21—4).

وبوجه عام، إذا أشار قياس محيط منتصف الذراع إلى الدرجة المئينية العاشرة (10^{th} Percentiles) أو أقل، دلّ ذلك على إصابة العضلات بالهزال (بطء النمو)؛ أي سوء التغذية الناجم عن نقص البروتين والسعرات، أو الإصابة بمرض مزمن بالنسبة إلى الطفل النامي. وتفيد معظم الكتب بأنّ قياس محيط منتصف الذراع الذي تقل درجته المئينية عن الثلاثين 30^{th} Percentile>، يشير إلى وجود انخفاض في كتلة العضلات.

الشكل (21-1): قياس منتصف الذراع

المصدر: Krause & Mahan, (1984).

الجدول (21-4): الدرجات المئينية لمحيط منتصف الذراع (بالسنتيمتر)
(Percentiles of Midarm Circumference)

العمر (سنة)	الذكور							الإناث						
	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95
(1.9–1)	14.2	14.6	15.0	15.9	17.0	17.6	18.3	13.8	14.2	14.8	15.6	16.4	17.2	17.7
(2.9–2)	14.1	14.5	15.3	16.2	17.0	17.8	18.5	14.2	14.5	15.2	16.0	16.7	17.6	18.4
(3.9–3)	15.0	14.3	16.0	16.7	17.5	18.4	19.0	14.3	15.2	15.8	16.7	17.5	18.3	18.9
(4.9–4)	14.9	15.4	16.2	17.1	18.0	18.6	19.2	14.9	15.4	16.0	16.9	17.7	18.4	19.1
(5.9–5)	15.3	16.0	16.7	17.5	18.5	19.5	20.4	15.3	15.7	16.5	17.5	18.5	20.3	21.1
(6.9–6)	10.5	15.9	16.7	17.9	18.8	20.9	22.8	15.6	16.2	17.0	17.6	18.7	20.4	21.1
(7.9–7)	16.2	16.7	17.7	18.7	20.1	22.3	23.0	16.4	16.7	17.4	18.3	19.9	21.6	23.1
(8.9–8)	16.2	17.0	17.7	19.0	20.2	22.0	25.5	16.8	17.2	18.3	19.5	21.4	24.7	26.1
(9.9–9)	17.5	17.8	18.7	20.0	21.7	24.9	25.7	17.8	18.2	19.4	21.1	22.4	25.1	26.0
(10.9–10)	18.1	17.4	19.9	21.0	23.1	26.2	27.4	17.4	18.2	19.3	21.0	22.8	25.1	26.5

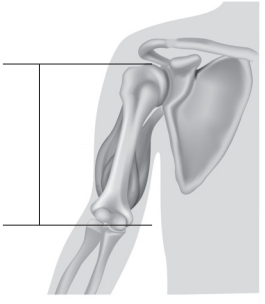
العمر (سنة)	الذكور							الإناث						
	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95
(11.9–11)	18.6	19.0	20.2	22.3	24.4	26.1	28.0	18.5	19.4	20.8	22.4	24.8	27.6	30.3
(12.9–12)	19.3	20.0	21.4	23.2	25.4	28.2	30.3	19.4	20.3	21.6	23.7	25.6	28.2	29.4
(13.9–13)	19.4	21.1	22.8	24.7	26.3	28.6	30.1	20.2	21.1	22.3	24.3	27.1	30.1	33.8
(14.9–14)	22.0	22.6	23.7	25.3	28.3	30.3	32.2	21.4	22.3	23.7	25.2	27.2	30.4	32.2
(15.9–15)	22.2	22.9	24.4	26.4	28.4	31.1	32.0	20.8	22.1	23.9	25.4	27.9	30.0	32.2
(16.9–16)	24.4	24.8	26.2	27.8	30.3	32.4	34.3	21.8	22.4	24.1	25.8	28.3	31.8	33.4
(17.9–17)	24.6	25.3	26.7	28.5	30.8	33.6	34.7	22.0	22.7	24.1	26.4	29.5	32.4	35.0
(18.9–18)	24.5	26.0	27.6	29.7	32.1	35.3	37.9	22.2	22.7	24.1	25.8	28.1	31.2	32.5
(24.9–19)	26.2	27.2	28.8	30.8	33.1	35.5	37.2	22.1	23.0	24.7	26.5	29.0	31.9	34.5
(34.9–25)	27.1	28.2	30.0	31.9	34.2	36.2	37.5	23.3	24.0	25.6	27.7	30.4	34.2	36.8
(44.9–35)	27.8	28.7	30.5	32.6	34.5	36.3	37.4	24.1	25.1	26.7	29.0	31.7	35.6	37.8
(54.9–45)	26.7	28.1	30.1	32.2	34.2	36.2	37.6	24.2	25.6	27.4	29.9	32.8	36.2	38.4
(64.9–55)	25.8	27.3	29.6	31.7	33.6	35.5	36.9	24.3	25.7	28.0	30.3	32.5	36.7	38.5
(74.9–65)	24.8	26.3	28.5	30.7	32.5	34.4	35.5	24.0	25.2	27.4	29.9	32.6	35.6	37.3

المرجع: Frisancho, A.R. (1981م).

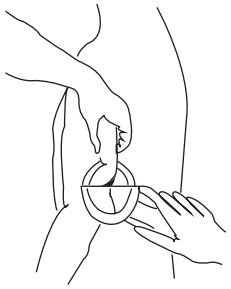
2- سُمْك طبقة (طيّة) الدهن تحت الجلد (Triceps Skinfold (TSF) or Skinfold Measurment)

يقاس سُمْك طبقة الدهن تحت الجلد بكثرة بوساطة جهاز كاليبر (Caliper) عند منتصف الجزء العلوي الخلفي من الذراع (Triceps) (المنطقة الواقعة في المنتصف ما بين الكتف والمرفق، الشكل (21—2)، والشكل (21—3)، وكذلك في مناطق أُخرى من الجسم؛ لأنّ 50% من الأنسجة الدهنية في الجسم مُخزَّنة تحت الجلد.

يشيع استخدام هذه الطريقة في تقييم الحالة الغذائية لعامة الناس ومرضى المستشفيات. وبمقارنة قيم سُمْك طبقة الجلد للشخص بالقيم القياسية، يمكن تحديد درجة سمنته، انظر الجدول (21—5). على سبيل المثال، إذا كانت الدرجة المئينية لسُمْك طبقة الدهن هي تسعون (90^{th} Percentile) فأكثر، دلّ ذلك على إصابة الشخص بالبدانة. وإذا كانت هذه الدرجة هي عشر (10^{th} Percentile) فأقل، دلّ ذلك على وجود استنزاف حاد لمخزون الجسم من الدهون. أمّا قيم سُمْك طبقة الدهن التي تقع عند أقل من الدرجة المئينية الثلاثين، فإنّها تدل على استنزاف دهن الجسم بصورة معتدلة إلى متوسطة.



الشكل (21-2): تحديد النقطة الواقعة في منتصف المسافة بين الكتف والمرفق



الشكل (21-3): قياس سُمْك طبقة الدهن تحت الجلد

الجدول (21-5): الدرجات المئينية لسُمْك طبقة الدهن تحت الجلد في منطقة الذراع

العمر (سنة)	الذكور					الإناث				
	%5	%25	%50	%75	%95	%5	%25	%50	%75	%95
(1.9—1)	6	8	10	12	16	6	8	10	12	16
(2.9—2)	6	8	10	12	15	6	9	10	12	16
(3.9—3)	6	8	10	11	15	7	9	11	12	15
(4.9—4)	6	8	9	11	14	7	8	10	12	16
(5.9—5)	6	8	9	11	15	6	8	10	12	18
(6.9—6)	5	7	8	10	16	6	8	10	12	16
(7.9—7)	5	7	9	12	17	6	9	11	13	18
(8.9—8)	5	7	8	10	16	6	9	12	15	24
(9.9—9)	6	7	10	13	18	8	10	13	16	22
(10.9—10)	6	8	10	14	21	7	10	12	17	27
(11.9—11)	6	8	11	16	24	7	10	13	18	28
(12.9—12)	6	8	11	14	28	8	11	14	18	27
(13.9—13)	5	7	10	14	26	8	12	15	21	30
(14.9—14)	4	7	9	14	24	9	13	16	21	28
(15.9—15)	4	6	8	11	24	8	12	17	21	32
(16.9—16)	4	6	8	12	22	10	15	18	22	31
(17.9—17)	5	6	8	12	19	10	13	19	24	37
(18.9—18)	4	6	9	13	24	10	15	18	22	30
(24.9—19)	4	7	10	15	22	10	14	18	24	34
(34.9—25)	5	8	12	16	24	10	16	21	27	37
(44.9—35)	5	8	12	16	23	12	18	23	29	38
(54.9—45)	6	8	12	15	25	12	20	25	30	40
(64.9—55)	5	8	11	14	22	12	20	25	31	38
(74.9—65)	4	8	11	15	22	12	18	24	29	36

المرجع: Frisancho, A.R. (1981م).

تجدر الإشارة إلى أنّ القيم القياسية (المثالية) لسُمْكِ طبقة الدهن (في الجداول المرجعية)، هي تلك التي تقع عند الدرجة المئينية الخمسين (50th Percentile) لكلٍّ من الرجل والمرأة في سِنّ الثلاثين (سُمْك طبقة الدهن القياسية للرجل البالغ 12.5ملليمتراً، وللمرأة البالغة 16.5ملليمتراً). وبما أنّ مخازن الدهن في الجسم تقل تدريجياً نتيجة النقص في السعرات المتناولة، فإنّ الاستنزاف الشديد يُعَدّ مؤشّراً لسوء التغذية البعيد المدى، أو مؤشّراً لإنقاص الوزن المتعمّد (Intentional Weight Loss).

3. محيط عضلة منتصف الذراع (Midarm Muscle Circumference: MAMC)

يمكن حساب محيط عضلة منتصف الذراع، الذي يُعَدّ مؤشّراً لكتلة العضلات، بوساطة القيم الخاصة بسُمْك طبقة الدهن ومحيط منتصف الذراع؛ وذلك حسب المعادلة الآتية:

محيط عضلة منتصف الذراع (ملليمتر) = محيط منتصف الذراع (MAC) (ملليمتر) − (0.134) (سُمْك طبقة الدهن).

بعد ذلك، تقارن القيم الناتجة من المعادلة أعلاه (MAMC) بالقيم القياسية الواردة في الجدول (21—6). وللحصول على نتائج دقيقة، يوصى

باتباع الآتي:

1- قيام اختصاصي واحد بعمل الفحوص (القياسات) جميعها.

2- اعتماد متوسط ثلاث قراءات في المرّة الواحدة (يُدوَّن متوسط كل قراءة، وتُدوَّن الدرجة المئينية التي تقابلها).

3- استخدام جهاز الكاليبر الآنف الذكر (النوع: S.C Halipern, Caliper Skinfold Lange)، الذي يتميّز بقدرته على بذل جهد (ضغط) مقداره 10جرامات/ mm^2.

4- رصد القراءة بعد ضغط الجهاز بنحو (2—3) ثوانٍ.

الجدول (21-6): الدرجات المئينية (التوزيع المئوي) لمحيط عضلة منتصف الذراع

العمر (سنة)**	المتوسط (سنتيمتر)	الدرجات المئينية (التوزيع المئوي)*						
		%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95
		الرجال						
(18—74)	28.0	23.8	24.8	26.3	27.9	29.6	31.4	32.5
(18—24)	27.4	23.5	24.4	25.8	27.2	28.9	30.8	32.3
(25—34)	28.3	24.2	25.3	26.5	28.0	30.0	31.7	32.9
(35—44)	28.8	25.0	25.6	27.1	28.7	30.3	32.1	33.0
(45—54)	28.2	24.0	24.9	26.5	28.1	29.8	31.5	32.6
(55—64)	27.8	22.8	24.4	26.2	27.9	29.6	31.0	31.8
(65—74)	26.8	22.5	23.7	25.3	26.9	28.5	29.9	30.7
		الإناث						
(18—74)	22.2	18.4	19.0	20.2	21.8	23.6	28.5	27.4
(18—24)	20.9	17.7	18.5	19.4	20.6	22.1	23.6	24.9
(25—34)	21.7	18.3	18.9	20.0	21.4	22.9	24.9	26.6
(35—44)	22.5	18.5	19.2	20.6	22.0	24.0	26.1	27.4
(45—54)	22.7	18.8	19.5	20.7	22.2	24.3	26.6	27.8
(55—64)	22.8	18.6	19.5	20.8	22.6	24.4	26.3	28.1
(65—74)	22.8	18.6	19.5	20.8	22.5	24.4	26.5	28.1

المرجع: Shils, M.E and Young, V.R. P.856 م1988.

* أُجرِيت القياسات جميعها على الذراع اليمنى، باستخدام وحدة السنتيمتر.

** تتوافر مراجع تُوضِّح محيط عضلة منتصف الذراع للمرحلة العمرية (1—18) سنة.

تجدر الإشارة إلى أنّه يمكن تقدير كمية الدهن في الجسم بمعرفة سُمْك طبقة الدهن في البطن (Abdomen Skinfold)، ومحيط الفخذ (Thigh Circumference)، والوزن، ومحيط منتصف الذراع، وَفق المعادلة الآتية:

كمية الدهن في الجسم (كيلوجرام) = (محيط الفخذ (سنتيمتر) × 0.403) + (محيط منتصف الذراع (سنتيمتر) + (الوزن بالرطل × 0.083) + (سُمْك طبقة الجلد (ميللمتر) × 0.159) — 26.189

الارقام المضللة هي عوامل ثابتة تطبق كما هيا عند حساب كمية الدهن

4- محيط الرأس (Head Circumference)

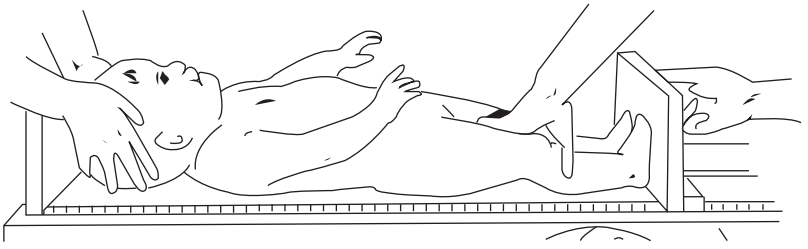
يقاس محيط الرأس للأطفال الذين تقل أعمارهم عن ثلاث سنوات بوساطة شريط خاص يُلَف حول الجزء البارز من الجمجمة (Occiput). وقد أشارت الدراسات إلى أنّ دماغ الطفل الرضيع ينمو بمعدل سريع، ما يعني أنّ سوء التغذية —في هذه المرحلة من العمر— يُسبِّب انخفاض عدد خلايا المخ، وحجمها، وصغر حجم الرأس. تجدر الإشارة إلى أنّ توافر مخططات محيط الرأس القياسية في المراجع والكتب العلمية، ساعد على تتبع نمو الرأس وتطوره لدى الأطفال خلال مدّة زمنية محدَّدة، كما هو الحال بالنسبة إلى مخططات النمو.

5- قياس الطول والوزن (Height and Weight Measurements)

يُعَدّ قياس الطول والوزن من أكثر القياسات الأنثروبومترية التي يخضع لها الرضّع والأطفال بوصفها مؤشّراً للنمو والحالة الغذائية. فقياس وزن الطفل مؤشّر مهم للنمو يمكنه التنبؤ مبكّراً بمشكلات النمو والتغذية غير الصحيحة أو غير المتكاملة. أمّا بالنسبة إلى البالغين، فإنّ قياس الوزن المنتظم يفيد كثيراً في حالة الأمراض المزمنة؛ إذ إنّ انخفاض الوزن إلى أقل من الوزن الطبيعي السابق يشير إلى عدم قدرة الشخص على تلبية حاجاته اليومية من العناصر الغذائية.

أ- الطول

تقاس أطوال الأطفال الرضّع لمعرفة معدل نموهم وحالتهم الغذائية. ويُستعمَل جهاز خاص، انظر الشكل (21—4)، لقياس الأطوال حتى عمر 36 شهراً، حيث يستلقي الطفل الحافي القدمين على ظهره فوق لوح القياس ذي القائمتين (قائمة رأسية ثابتة عند الرأس، وأُخرى متحركة عند القدمين). ويراعى عند قياس الطول مَدّ جسم الطفل باستقامة من دون انحناء، وتثبيت الرأس بصورة أفقية، وعدم المباعدة بين القدمين، وجعل الكتفين يلامسان القائم الرأسي المتحرك؛ وهو ما يتطلّب قيام شخصين اثنين بعملية القياس.



الشكل (21-4): قياس طول الطفل الرضيع من عمر (1-36) شهراً

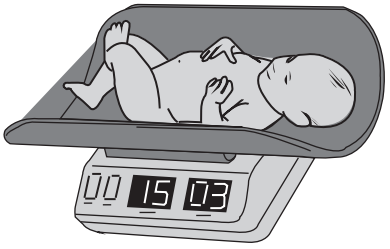
أمّا بالنسبة إلى الأطفال الآخرين والبالغين، فتقاس أطوالهم وهم واقفون إلى سطح مستوى مُثبَّت عليه شريط القياس، انظر الشكل (21—5). يراعى في عملية القياس أن يكون الشخص حافي القدمين، منتصب القامة، ملتصق العقبين (الكعبين). فضلاً عن ملامسة الكعبين والكتفين والرأس والردفين للجدار الخلفي المستوي، وضمّ القدمين بعضهما إلى بعض، والوقوف في خط مستقيم ناظراً أمامه مباشرةً من دون أن يرفع رأسه إلى أعلى أو يخفضه إلى أسفل. يلي ذلك إنزال القضيب الأفقي للميزان حتى يستقر على قمة رأس الشخص، ثمّ تدوين الطول إلى أقرب ربع بوصة.

الشكل (21-5): قياس طول الشخص البالغ

ب- الوزن (Weight)

يـوزَن الرضيـع فـي موازيـن إلكترونيـة (Electronic Scales) خاصـة بحيـث تُبقيـه ثابتـاً فـي أثنـاء عمليـة القيـاس كمـا هـو مُوضَّـح فـي الشـكل (21—6). يوضَـع الرضيـع ممـدداً علـى ظهره، ومجرداً من الملابـس والحفاظة والحذاء. أمّا الأطفال فيوزنون على موازين الدعامة الأفقية الرأسـية (Beam Balance)، وهم حفاة الأقدام، ومرتدين ملابـس خفيفة، انظر الشـكل (21—7). وللحصول على قياس دقيق صحيح، يجب فحص الميزان مـن حيـن إلـى آخـر، وضبطـه (Calibration) بوضـع أثقـال معلومة الـوزن عليه، ثمّ وزن الشـخص في الموعـد المعتاد نفسـه (يُفضَّل قبـل تناول طعام الإفطار)، والملابس نفسها، واستعمال الميزان نفسه. ولتسهيل تتبع درجة الزيادة في وزن الرضيع والطفل، يجب استعمال مخططات النمو القياسية (تتكوّن من عمود رأسي يُمثِّل الأوزان، وعمود أفقي يُمثِّل الأعمار) التي تقارن الوزن بالطول.

تحتـوي مخططـات النمـو على منحنيات النمو القياسـية التي تُوصِّل إليها بوضع الأوزان القياسـية على مخطـط بياني، ثمّ عمل خطوط تصل بين هذه الأوزان. وفي حال رغب الطبيب تتبع نمو (وزن) الرضيع أو الطفل، فإنّه يضع أوزان الطفل الحقيقية على هيئة نقاط شـهراً بعد شـهر، ثمّ يرسـم منحنـى يصـل هـذه النقاط بعضها ببعض، ثمّ يقارن هذا المنحنى بالمنحنى القياسـي، علماً بأنّ تطابق (أو تقـارب) منحنى النمو الحقيقي للطفل مع المنحنى القياسـي يدل على الوضع الغذائي الجيد للطفل، في حين يدل انخفاض المنحنى الحقيقي (أو ارتفاعه) عن المنحنى القياسـي على الهزال أو السمنة على التوالي؛ نتيجة سوء التغذية.



الشكل (21-6): قياس وزن الرضيع بميزان إلكتروني

الشكل (21-7): قياس وزن الطفل بميزان الدعامة الأفقية الرأسية

6- مخططات النمو (Growth Charts)

تُسـهِّل مخططات النمو القياسـية للطول والوزن ومحيط الرأس، تتبع نمو الطفل، وتعرّف مدى سـرعته، وصولاً إلى تقييم حالته الغذائية. تتكوّن مخططات النمو من محور أفقي (Axis) يُمثِّل العمر، ومحور رأسي (Abscissa) يُمثِّل الطول أو الوزن. وتُوضَّح قيم الأوزان والأطوال على مخطط النمو

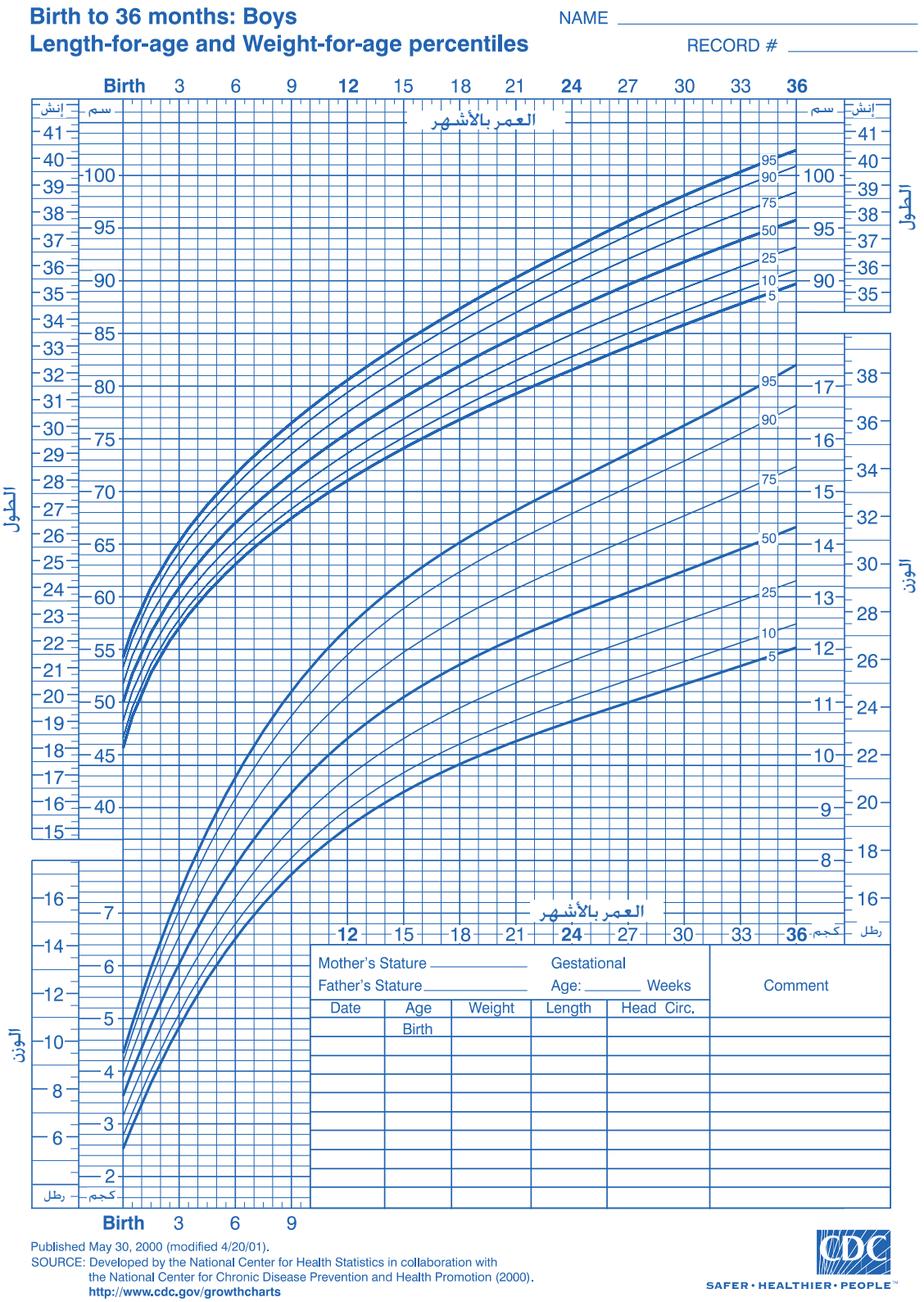
بصورة نقاط على طول المحور الرأسي، ثمّ توصَل هذه النقاط للحصول على منحنى يُوضِّح معدل نمو الطفل (الزيادة في الحجم) مقارنة بأقرانه من العمر والجنس نفسيهما.

تزداد أوزان معظم الأطفال وَفق معدل المنحنى النسبي (المئيني) (Percentile) الموضَّح في المخطط في أثناء عملية النمو. وفي الوقت الذي لا يُظهِر فيه بعض الأطفال نمواً خلال شهر ما، فإنّهم ينمون بمعدل سريع في الشهر التالي. وقد طور المركز الوطني الأمريكي للإحصائيات الصحية (National Center for Health Statistics) American عدداً من مخططات النمو للأولاد والبنات من الولادة حتى عمر 36 شهراً، وكذلك من عمر سنتين حتى عمر 18 سنة (الطول والوزن مقابل العمر، أو الوزن مقابل الطول، أو محيط الرأس مقابل العمر).

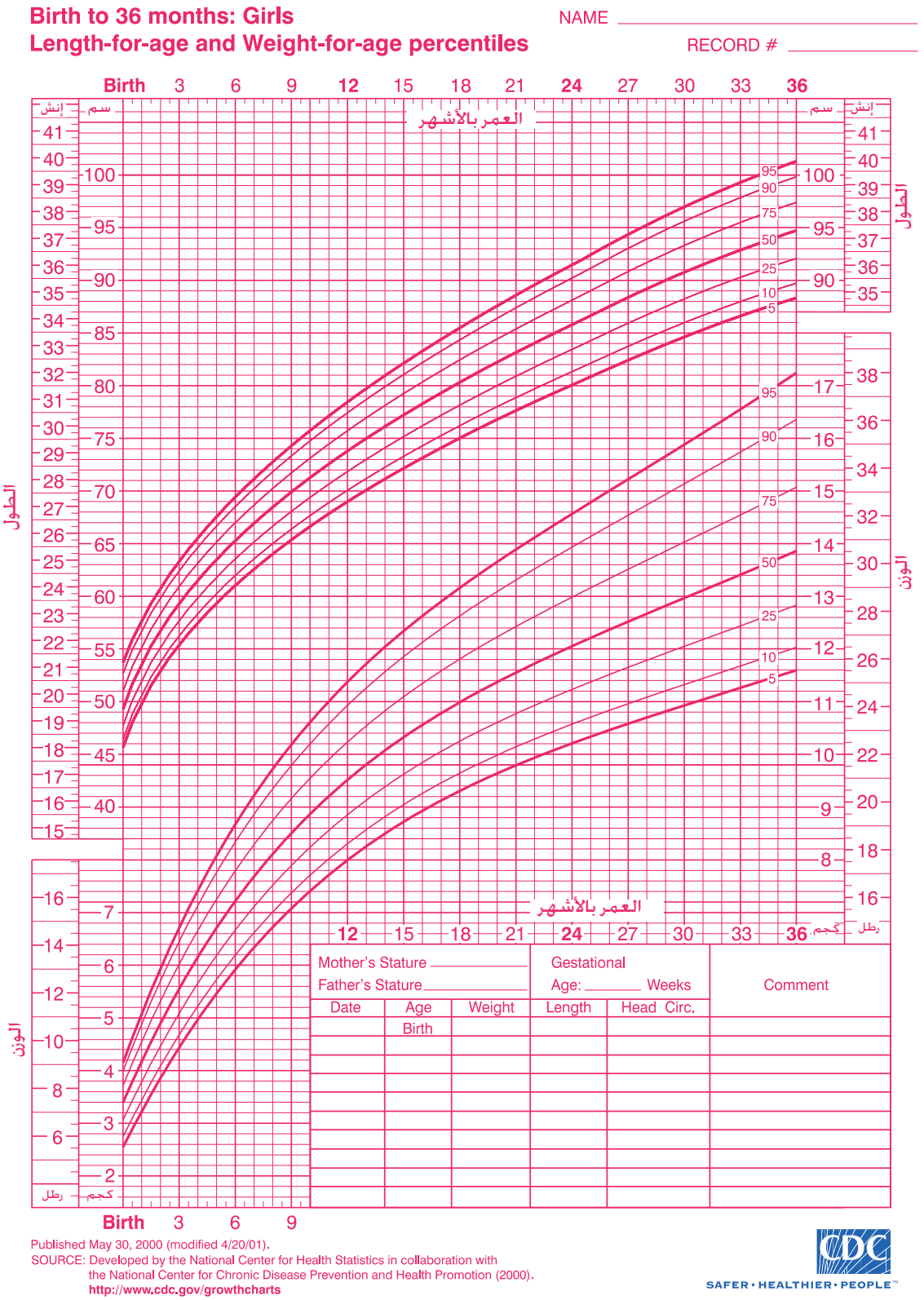
إذا كانت أوزان الأطفال أو أطوالهم في منحنى النمو أسفل أو تحت النسبة المئينية الخامسة (5^{th} Percentile) (يعني أنّ 5% فقط من السكان هم أقل وزناً مقابل العمر أو الطول)، فإنّ ذلك يُعَدّ مؤشّراً للحالة الغذائية الناقصة، أو ضعف معدل امتصاص العناصر الغذائية خلال الأمعاء، أو وجود مشكلات اجتماعية.

وبوجه عام، يُصنَّف الأطفال الذين تقع أوزانهم بين منحنى النسبة المئينية الخامس والعشرين والخامس والسبعين (75^{th} and 25^{th} Percentile) بأنّهم أطفال أصحّاء، في حين تشير الأوزان التي تقع أعلى هذه الحدود أو أسفلها إلى سوء التغذية. أمّا الأطفال الذين يقعون فوق المنحنى الخامس والتسعين (95^{th} Percentile)، أو تحت المنحنى الخامس (5^{th} Percentile)، فإنّهم يحتاجون إلى تحاليل إضافية، ورعاية صحية وغذائية مركّزة لاكتشاف السبب ومعالجته. وتُوضِّح الأشكال: (21—8)، و(21—9)، و(21—10)، و(21—11)، و(21—12)، و(21—13) مخططات النمو (للأولاد والبنات) التي صمَّمها المركز الوطني الأمريكي للإحصائيات الصحية.

الشكل (21-8): مخطط النمو للأولاد من الولادة حتى عمر 36 شهراً.الطول والوزن بالنسبة إلى العمر



الشكل (21-9): مخطط النمو للبنات من الولادة حتى عمر 36 شهراً. الطول والوزن بالنسبة إلى العمر.



الشكل (21-10): مخطط النمو للأولاد ما بين عمر 2 . 20 سنة.الطول والوزن بالنسبة إلى العمر.

2 to 20 years: Boys
Stature-for-age and Weight-for-age percentiles

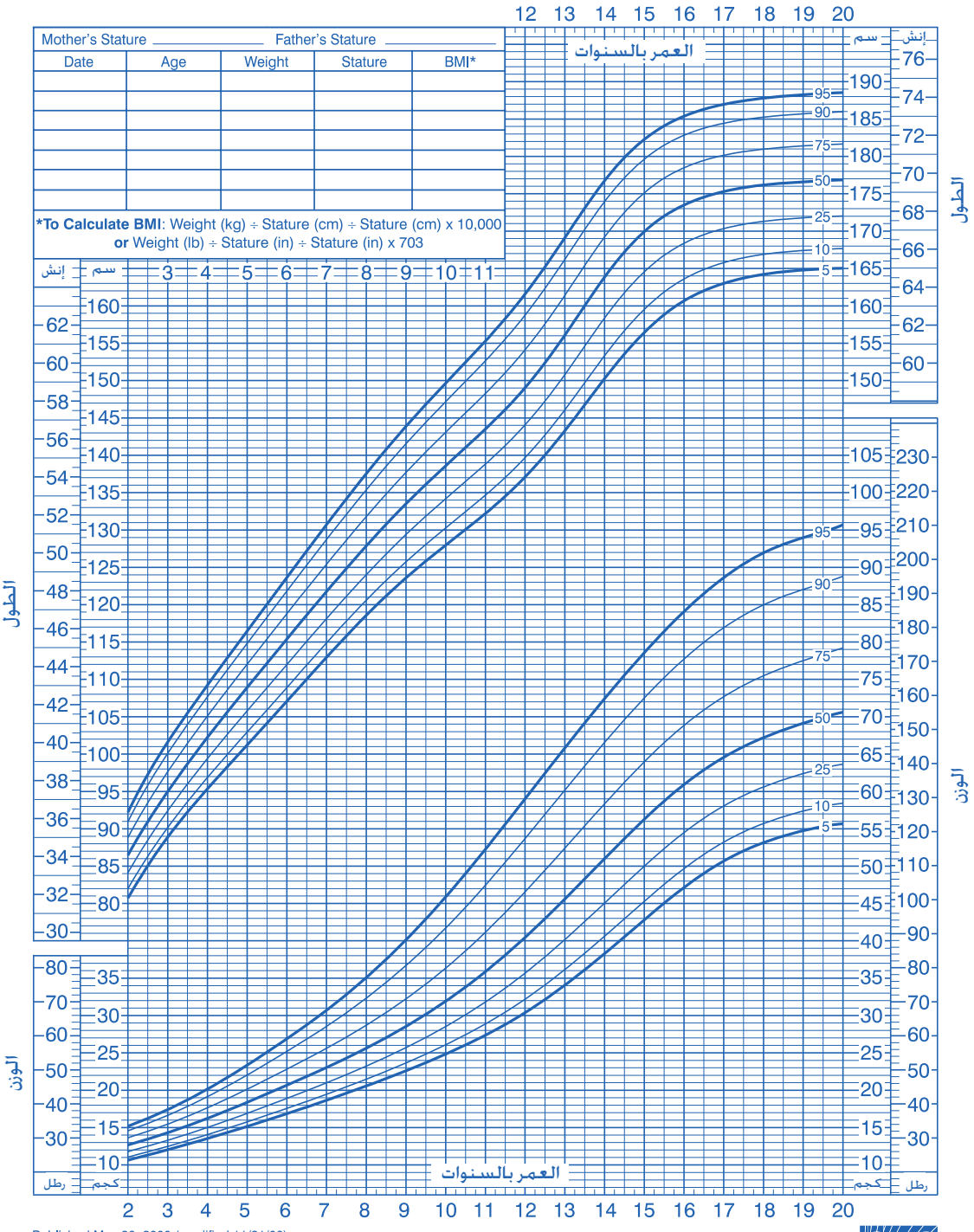
NAME _____

RECORD # _____

Mother's Stature _____ Father's Stature _____

Date	Age	Weight	Stature	BMI*

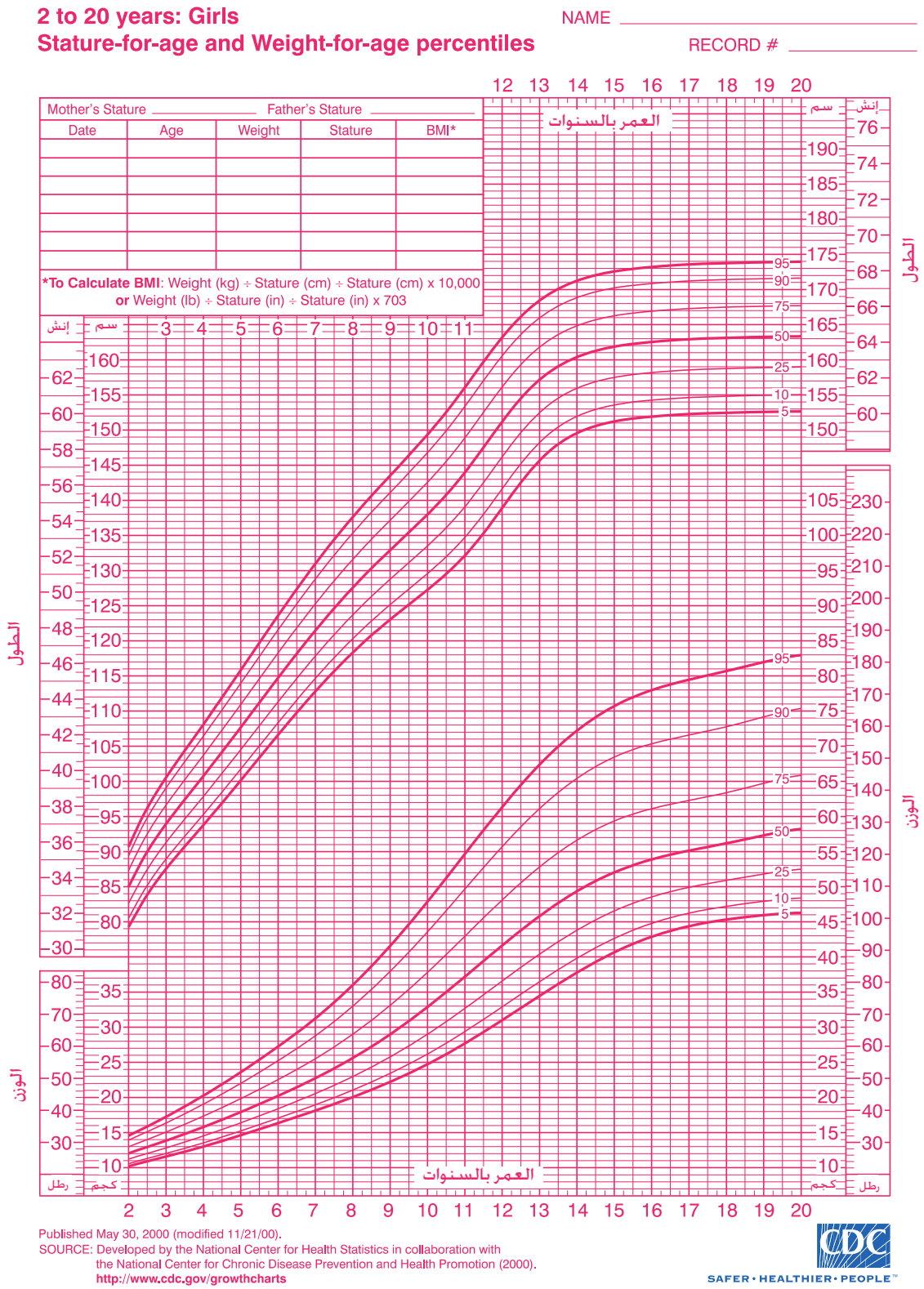
***To Calculate BMI**: Weight (kg) ÷ Stature (cm) ÷ Stature (cm) x 10,000
or Weight (lb) ÷ Stature (in) ÷ Stature (in) x 703



Published May 30, 2000 (modified 11/21/00).
SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
http://www.cdc.gov/growthcharts

CDC
SAFER · HEALTHIER · PEOPLE™

الشكل (21-11): مخطط النمو للبنات ما بين عمر 2 . 20 سنة.الطول والوزن بالنسبة للعمر.



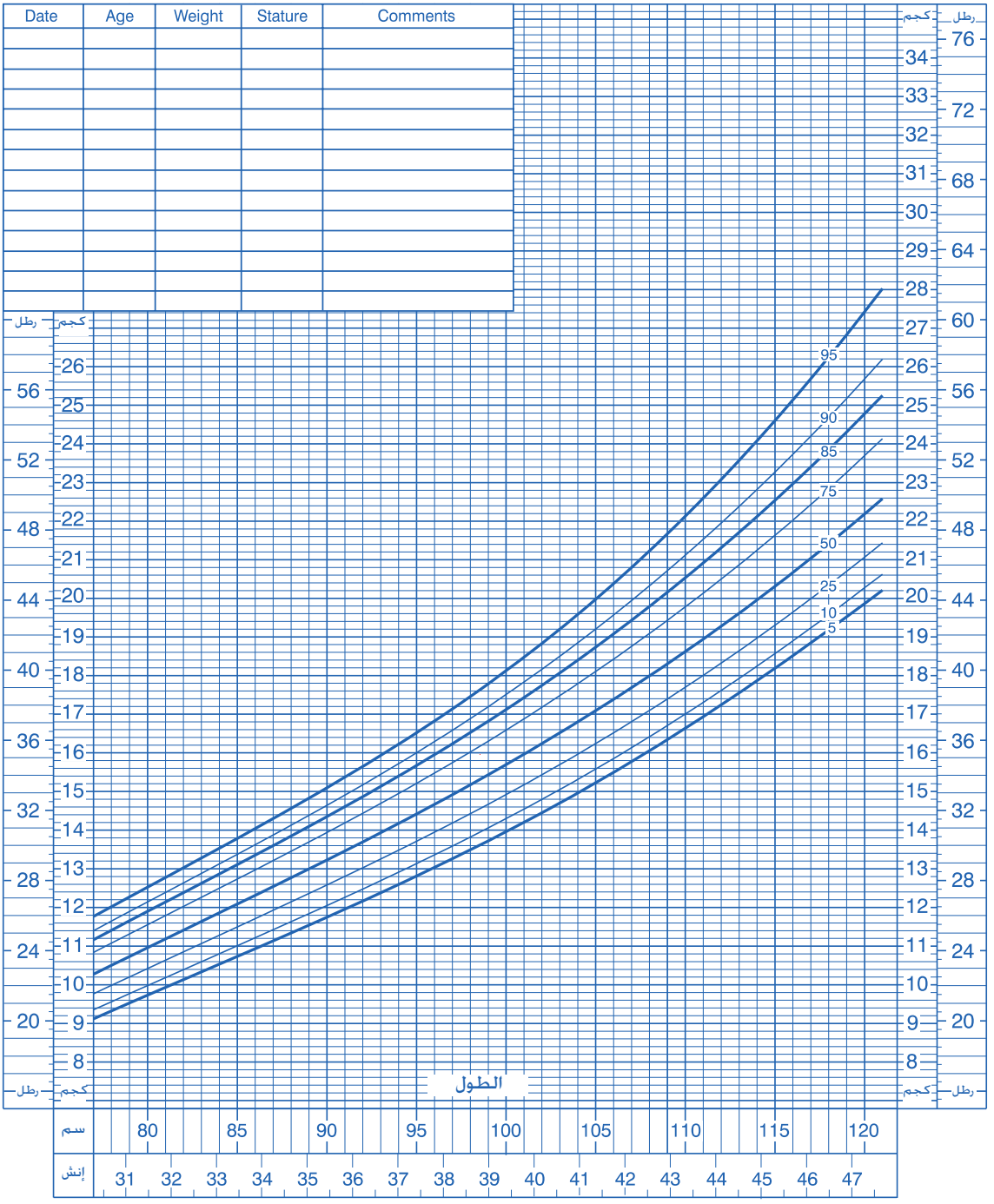
الشكل (21-12): مخطط النمو للأولاد.الوزن بالنسبة للطول.

NAME _____

RECORD # _____

Weight-for-stature percentiles: Boys

Date	Age	Weight	Stature	Comments



Published May 30, 2000 (modified 10/16/00).
SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
http://www.cdc.gov/growthcharts

SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

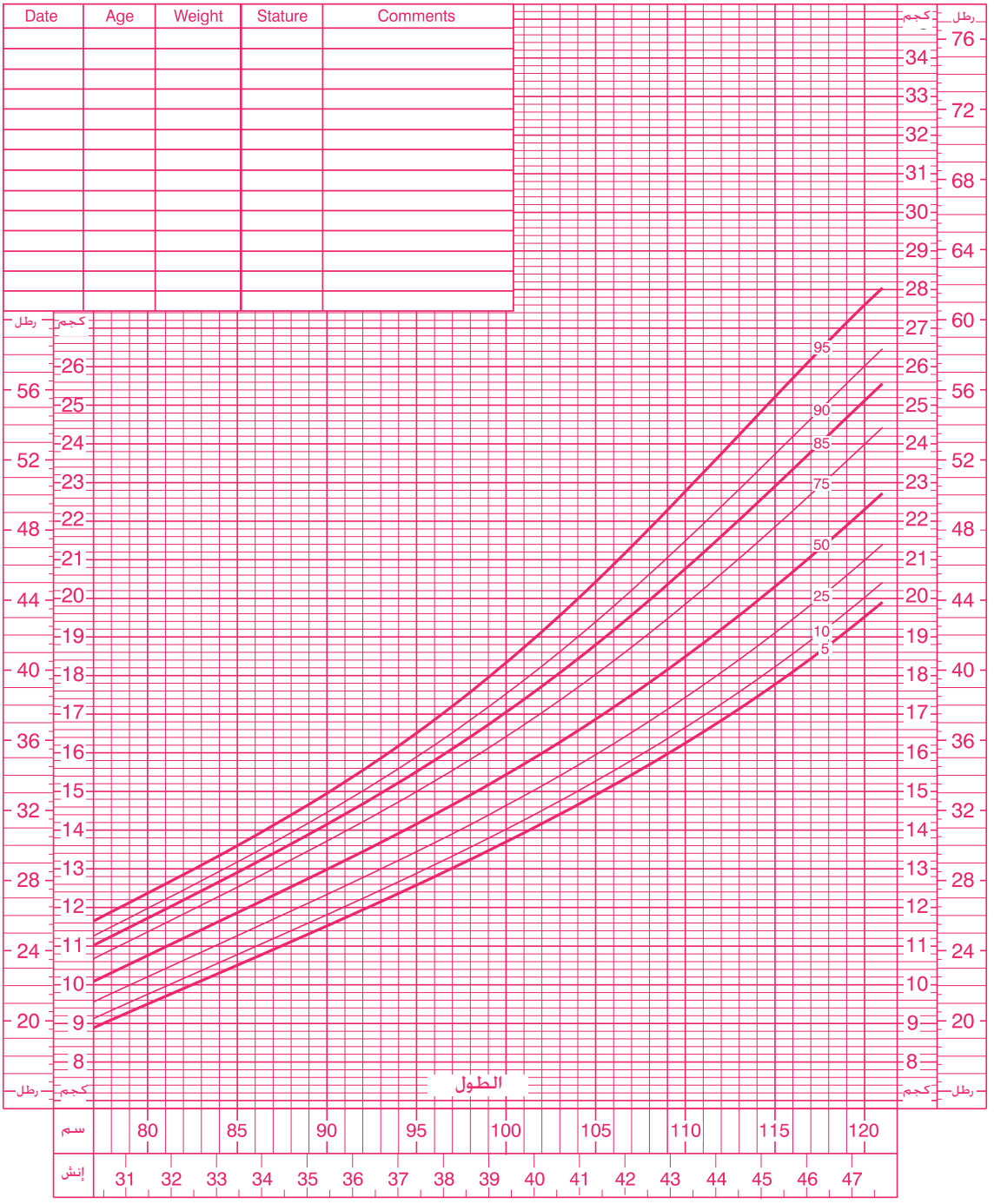
الشكل (21-13): مخطط النمو للبنات. الوزن بالنسبة للطول.

NAME _____

RECORD # _____

Weight-for-stature percentiles: Girls

Date	Age	Weight	Stature	Comments



Published May 30, 2000 (modified 10/16/00).
SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
http://www.cdc.gov/growthcharts

CDC
SAFER · HEALTHIER · PEOPLE™

7- الأوزان القياسية بالنسبة إلى طول البالغين (Weight Height Standards for Adults)

قامت شركة متروبوليتان(Metropolitan Company,1983) بتحديد الأوزان القياسية للبالغين تبعاً للطول وحجم (هيكل) الجسم (Body Frame) ، فيما يُعرَف باسم الأوزان المرغوبة (Desirable Weights) ، التي كانت تُعرَف فيما مضى بالأوزان المثالية (Ideal Weights) ، إلّا أنّ هذه التسمية غير دقيقة؛ نظراً إلى عدم وجود طريقة علمية لمعرفة الوزن المثالي لجسم الشخص.

يُعرَف الوزن المثالي بأنّه الوزن الذي يساعد الإنسان على البقاء حياً أطول مدّة ممكنة، وهو ما يحتم عليه المحافظة على هذا الوزن خلال مراحل حياته جميعها. يمكن تحديد حجم الجسم (نحيف، متوسط، عريض) باستخدام طريقتين، هما: محيط معصم اليد (Wrist Circumference) ، وعرض المرفق (Elbow Breadth) . وتُعَدّ جداول الأوزان والأطوال مؤشّراً جيداً لتعرّف حالات سوء التغذية الناجم عن زيادة الوزن أو انخفاضه.

صُمِّم جدول الأوزان القياسية المذكورة أعلاه للأشخاص البالغين الذين تتراوح أعمارهم بين (25—59) سنة، ويرتدون ملابسهم الداخلية (3 أرطال للمرأة، و5 أرطال للرجل) ، وأحذيتهم (كعب الحذاء بوصة واحدة) ، انظر الجدول (14—1) الذي صمَّمته شركة متروبوليتان ، (Metropolitan 1983) ، ويُوضِّح أوزان الأشخاص البالغين القياسية بالنسبة إلى الطول.

فيما يأتي بيان لأبرز الطرائق التي يمكن بها تحديد حجم الجسم:

أ- محيط المعصم

يمكن تحديد حجم الجسم بمعرفة كلٍّ من محيط معصم اليد اليمنى والطول، كما تُوضِّحه المعادلة الآتية:

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

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

وتُحلَّل النتائج كالآتي:

- حجم الجسم نحيف: إذا كانت نسبة محيط المعصم إلى الطول أكثر من 10.4 للرجل، وأكثر من 11 للمرأة.
- حجم الجسم متوسط: إذا كانت نسبة محيط المعصم إلى الطول تتراوح بين (9.6—10.4) للرجل، و (10.1—11) للمرأة.
- حجم الجسم عريض: إذا كانت نسبة محيط المعصم إلى الطول أقل من 9.6 للرجل، وأقل من 10.1 للمرأة.

ب- عرض المرفق (Elbow Breadth)

يستفاد من هذه الطريقة في معرفة الوزن المثالي للشخص البالغ (25—59 سنة) باستخدام جداول المتروبوليتان (Metropolitan) . وهي تتلخص في مَدّ اليد، ثمّ ثني الساعد (Forearm) بزاوية 90 درجة، مع إبقاء راحة اليد (Palm) ممدودة. ثمّ تقاس المسافة بين بروز (نتوء) (Prominences) عظم الكعبرة (Radius) (أحد عظمي الساعد الأشد قرباً إلى الإبهام) وبروز عظم الزند (Ulna) (المقابل للإبهام) باستخدام إبهام اليد وإصبع المؤشّر (Index Finger) مثل الـ(Caliper) ، انظر الجدول (21—7) الذي يُوضِّح عرض المرفق وحجم الجسم.

الجدول (21-7): عرض المرفق وحجم الجسم

الجنس	الطول (إنش)		عرض المرفق (إنش)	
ذكر:	(62-61)	أقل من 2.5	(2.88-2.5)	أكثر من 2.88
	(66-63)	أقل من 2.63	(2.88-2.63)	أكثر من 2.88
	(70-67)	أقل من 2.43	(3-2.43)	أكثر من 3
	(74-71)	أقل من 2.75	(3.13-2.75)	أكثر من 3.13
	75	أقل من 2.88	(3.25-2.88)	أكثر من 3.25
أنثى:	(58-57)	أقل من 2.25	2.5-2.25)	أكثر من 2.5
	(62-59)	أقل من 2.25	(2.5-2.25)	أكثر من 2.5
	(66-63)	أقل من 2.38	(2.63-2.38)	أكثر من 2.63
	(70-67)	أقل من 2.38	(2.63-2.38)	أكثر من 2.63
	71	أقل من 2.5	(2.75-2.5)	أكثر من 2.75
الحجم:		صغير	متوسط	كبير

المرجع: Aplers, D.H. (1988م)

معادلة حساب الوزن المرغوب (Formula to Calculate Desirable Weight)

تُستعمَل معادلات خاصة لحساب الوزن المرغوب للشخص في حال عدم توافر جداول الأوزان، وهي خاصة بالبالغين الذين يرتدون الملابس والأحذية.

يمكن تلخيص هذه المعادلات في الآتي:

- المرأة المتوسطة الحجم: 120رطلاً (lb) لأول خمس أقدام (Ft) من الطول، بالإضافة إلى 3 أرطال كل إنش (Inch) واحد زيادة (120 lb for first 5 feet Height + 3 lb/In).
- الرجل المتوسط الحجم: 130رطلاً لأول خمس أقدام من الطول، بالإضافة إلى 3 أرطال لكل إنش واحد زيادة.
- الجسم الصغير الحجم: يطرح 10 أرطال ممّا ذُكِر أعلاه.
- الجسم الكبير الحجم: يضاف 10 أرطال إلى ما ذكر أعلاه.

8. مؤشر كتلة الجسم (Body Mass Index : BMI)

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

$$\text{مؤشّر كتلة الجسم} = \frac{\text{الوزن (كيلوجرام)}}{\text{الطول (متر مربع)}}$$

يُعَدّ الشخص بديناً عندما يكون مؤشّر كتلة الجسم أكثر من 27.2 للرجل، وأكثر من 26.9 للمرأة، ويكون وزن الرجل مناسباً (مثالياً) حين يكون مؤشّر كتلة الجسم 22.7، وللمرأة 22.4، انظر الجدول (21-8) الذي يُحلِّل قيم مؤشّر كتلة الجسم.

مثال:

يزن رجل 89 كيلوجراماً، ويبلغ طوله 175 سنتيمتراً. ما مؤشر كتلة الجسم؟ هل يُعَدّ الرجل بديناً أم لا؟

الحل:

$$\text{مؤشّر كتلة الجسم} = \frac{\text{الوزن (كيلوجرام)}}{\text{الطول (متر مربع)}}$$

$$= \frac{78}{(1.75)^2} = \frac{78}{3.063} = 25.5$$

بالرجوع إلى الجدول (21–8)، يَتبيّن أنّ وزن الشخص مقبول؛ أي إنّه غير بدين.

الجدول (21–8): تحليل قيم مؤشر كتلة الجسم

الوصف		الرجال	النساء
وزن منخفض	(Underweight)	أقل من 20.8	أقل من 19.1
وزن مقبول	(Acceptable)	(27.8–20.7)	(27.3–19.1)
وزن زائد	(Overweight)	أكثر من 27.8	أكثر من 27.3
وزن زائد جداً	(Severe Overweight)	أكثر من 31.1	أكثر من 32.3
بدانة مَرَضية	(Morbid Obesity)	أكثر من 45.4	أكثر من 44.8

9- النسبة من وزن الجسم الطبيعي (%UBW: Percentage of Usual Body Weight)

يُستعمَل هذا المؤشّر بكثرة لمعرفة التغيّر في وزن الشخص بعد تناول وجبات غذائية خاصةٍ بخفض الوزن تحوي قدراً محدوداً من الطاقة، أو الإصابة بالإسهال، أو ضعف الشهية للطعام، أو غيرها من العوامل التي تُسبِّب انخفاضاً في الوزن.

يمكن حساب النسبة من وزن الجسم الطبيعي كالآتي:

$$\text{النسبة من وزن الجسم الطبيعي (\%UBW)} = \frac{\text{الوزن الحقيقي (Actual Weight) (الوزن بعد انخفاض الوزن)}}{\text{الوزن الطبيعي (Usual Weight) (الوزن قبل انخفاض الوزن)}} \times 100$$

وتُحلَّل النتائج كالآتي:

- النسبة من وزن الجسم الطبيعي تتراوح بين (85–95%): حدوث استنزاف بسيط لأنسجة الجسم.
- النسبة من وزن الجسم الطبيعي تتراوح بين (75–84%): حدوث استنزاف متوسط لأنسجة الجسم.
- النسبة من وزن الجسم الطبيعي أقل من 75%: حدوث استنزاف شديد لأنسجة الجسم.

وبوجه عام، إذا بلغت النسبة من وزن الجسم الطبيعي 75% (أي فُقِد 25% من الوزن) أو أقل، فإنّه يتعيّن رعاية الشخص غذائياً وصحياً على نحوٍ سريع متكامل.

10- النسبة من وزن الجسم المثالي (Percent of Ideal Body Weight: %IBW)

يُقصَد بها مقارنة الوزن الحقيقي للشخص بوزنه المثالي؛ أي:

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

علماً بأن هذه النسبة هي مؤشر تقريبي لسوء التغذية أو فرطها (Overnutrition)، ويمكن تحليل النتائج على النحو الآتي

%IBW = 115—120: البدانة.

%IBW = أقل من 90: سوء التغذية.

ويمكن تصنيف حالات سوء التغذية كالآتي:

— النسبة من وزن الجسم تتراوح بين (80—90): حدوث استنزاف بسيط لأنسجة الجسم.

— النسبة من وزن الجسم تتراوح بين (70—79): حدوث استنزاف متوسط لأنسجة الجسم.

— النسبة من وزن الجسم أقل من : 70 حدوث استنزاف شديد لأنسجة الجسم.

وتجدر الإشارة إلى أنّ النقطة الوسطية (المتوسط) تُستعمَل لمدى الوزن المثالي؛ إلّا أنّ بعضهم يستعمل قيمة المدى الكبرى للدلالة على الأشخاص البدينين، وقيمته الصغرى للدلالة على الأشخاص النحفاء.

التقييم الغذائي (Dietary Evaluation: Assessment)

(انظر الفصل الثاني).

❋ ❋ ❋