محاضرة رقم 10	
الكلية	الزراعة
القسم	علوم الأغذية
المادة باللغة العربية	أسس تغذية الأنسان
المادة باللغة الانجليزية	Fundamentals of Human Nutrition
المرحلة	الثالثة
السنة الدراسية	2024-2023
الفصل الدراسي	الخريفي
المحاضر	م. د. فدوى وليد عبد القهار
العنوان باللغة العربية	الاحتياجات والمقررات الغذائية
العنوان باللغة الانجليزية	Recommended Dietary Allowances
المصادر والمراجع	الكتاب المنهجي: تغذية إنسان المؤلف: الأستاذ الدكتور عبد الله محمد ذنون الزهيري جامعة الموصل- 1992
	Williams, S.R. 1985. Nutrition and Diet Therapy. Times Mirror/ Mosby, College Publishing, St. Luis.
	Benjamin Caballero, Lindsay Allen, Andrew Prentice. 2008. Encyclopedia of human nutrition [2ed.]. ISBN 9780080454283, Elsevier Science (E).

المحاضرة العاشرة

الاحتياجات والمقررات الغذائية Recommended Dietary Allowances

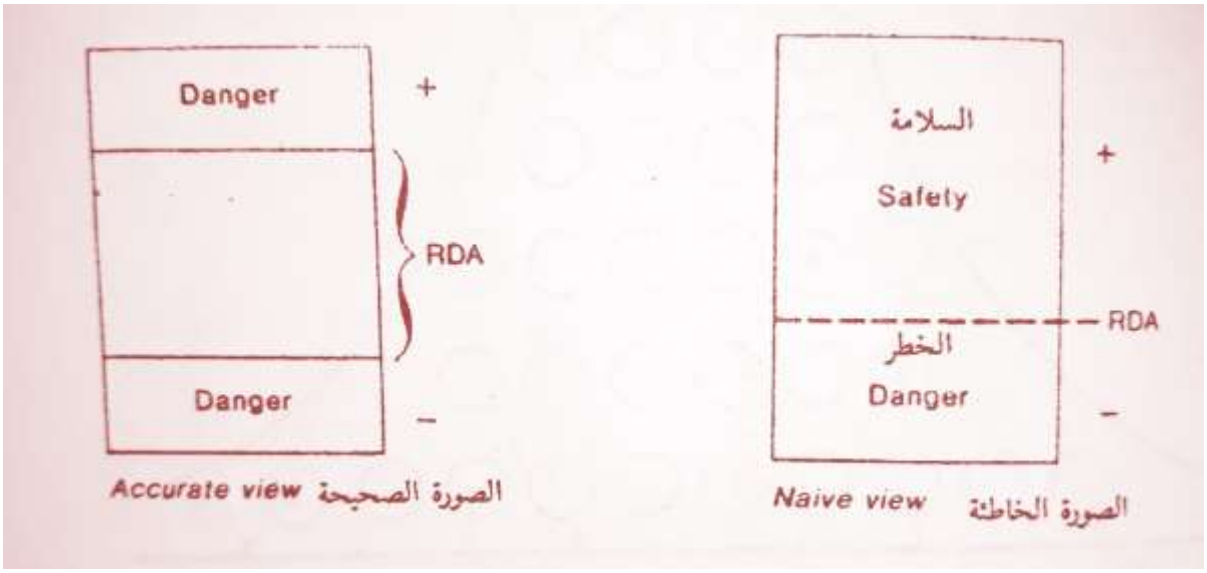
عند الحديث عن اهمية اي عنصر غذائي للإنسان اول ما يتبادر إلى الذهن هو ما الكمية المقررة التي عليه ان يتناولها لكي يحافظ على الوظائف الطبيعية والفسيولوجية للجسم بصورة سليمة؟ آخذين طبعاً بنظر الاعتبار العوامل المختلفة التي تؤثر في هذه الكمية ومنها عوامل الجنس (رجل، امرأة) والعمر والحالة الصحية والفسيولوجية التي يكون عليها الفرد فضلاً عن الفروق الفردية بين الافراد بسبب كفاءة الجهاز الهضمي في عمليات الهضم والامتصاص تختلف العناصر الغذائية وكذلك كفاءة! العمليات الأيضية او التمثيلية للغذاء في الجسم فضلاً عن نشاط الجسم والفعاليات التي يقوم بها.

ان الاساس الذي اعتمد فيه كثير من الدراسات المختلفة في تحديد مدى احتياجات الأنسان الى العناصر الغذائية هو انها كانت تجرى على حيوانات المختبر Laboratory Animals بدل استخدام الانسان مباشرة في تلك التجارب التي فيها قد تستغرق فترة طويلة من الزمن الى جانب كونها مكلفة وصعبة التطبيق بسبب متطلبات السيطرة على مختلف العوامل ومنها الضرر الذي سوف يلحق بالأفراد من جراء تلك التجارب ولهذا فان المعلومات برغم مطابقتها بنسبة كبيرة

لما يحصل في الانسان فإنها لم تطبق مباشرة عليه وذلك بسبب كون احتياجات الانسان مختلفة عن احتياجات الحيوانات المختبرية وسبب الصعوبات التي تواجه الحصول على مثل هذه المعلومات بصورة صحيحة ودقيقة عن هذا الموضوع فان معلوماتنا عن احتياجات الانسان غير كافية وان الاحتياجات الغذائية بعدد من العناصر الغذائية لم تحدد بصورة نهائية حتى الان الا اذا زادت التجارب التي تجرى على الإنسان بصورة مباشرة رغم تلك الصعوبات. ونتيجة لتعدد وتعقيد العمليات الفسيولوجية التي تحدث للعنصر الغذائي في الانسان وكذلك العوامل التي تؤثر فيه فإن تحديد كين العنصر الغذائي التي يوصى ما للفرد لا يمكن ضبطها على ممكن تقديرها وتحسينها الامين التعبير. ولهذا السبب فان لجنة الغذاء والتغذية المنبثقة عن مجلس البحوث الوطني في اكاديمية العلوم الوطنية الأمريكية وهي المسؤولة عن تعيين واصدار المقررات اليومية المقترحة التي يصطلح عليها Recommended Dietary Allowances (RDA) تعيد وتراجع اصدار هذه المقررات كل ٤ – ٦ سنوات بهدف الحصول على آخر التقديرات والدين الابحاث وأدق النتائج الجديدة وتعديلها بما يتناسب والحاجة الحقيقية للجسم معتمدة بذلك على كثرة الابحاث والدراسات التي تجري بهذا الصدد.

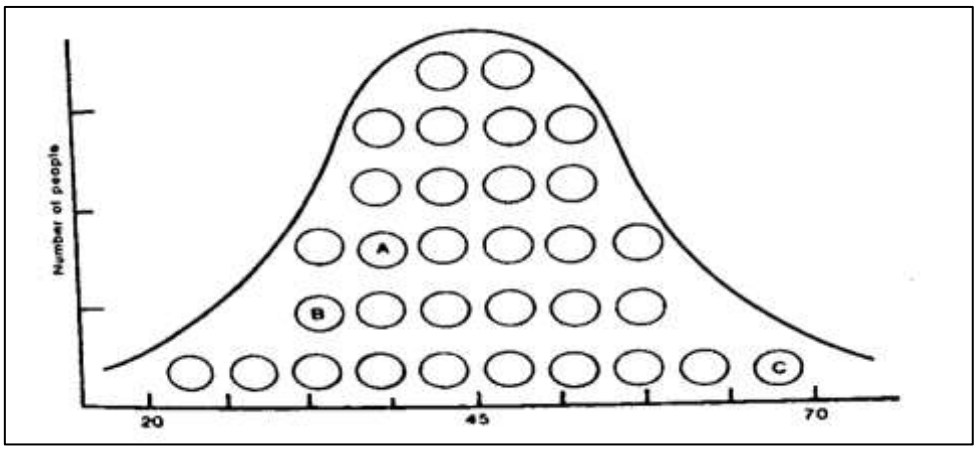
تعريف الاحتياجات الغذائية

تعرف الاحتياجات الغذائية على انها كمية العناصر الغذائية التي يلزم تناولها من المين الفرد يومياً لكي يحافظ على الوظائف الطبيعية والفسيولوجية وينمو بصورة سليمة ومنها ظهور اعراض النقص أو القرط الضارة. وان هذه الكمية تعد المعيار الغذائي لارضاء طيلة عريضة من الناس مع الأخذ بنظر الاعتبار الاعمار والاوزان والجنس والحالة الفسيولوجية بعيداً عن حالة المرض. وهذه الكمية تعرف انها نصائح Recommendations تمثل من معين Range وليست احتياجات او متطلبات الحد الادنى مثلاً imum needs or requirements ولزاماً على الفرد ان يتناولها . رغم انها حددت بناء على احتياجات القليل الواحد ضمن المجتمع فلو كانت تمثل الحد الأدنى لاحتياجات الفرد المتمثلة حدا بيلا الجانب الخطر Danger في حالة نقص العنصر عن هذا الحد وبين الجانب الثاني التمني بالسلامة Safety عندما تكون كمية العنصر الغذائي أكثر من الحد الأدنى. (انظر الشكر أدناه). فان أي نقصان ولو كان قليلاً سوف يظهر اعراض النقص وهو جانب القصيم وهذا يكون غير صحيح ودقيق اذ تكون هذه النظرية ضعيفة ولا يمكن ايضا ان يكون صحيحاً ومفيداً عندما تكون الكمية كبيرة كأن تكون أي كمية فوق الحد الأدنى، ويعيد عن هذه النظرية نقول ان المقررات اليومية تمثل مدى معين يمكن ان تكون عليه مرونة بالاحتياجات لأنه يتطلب تغيير الكميات لمدى واسع حتى تظهر أعراض النقص أو الزيادة ولهذا فإن ال RDA تكون على الصورة الثانية وهي على شكل مدى Range بين جانبي الزيادة والنقصان (انظر الشكل).



شكل يوضح الاحتياجات اليومية المختلفة للمجتمع والتي تحدد المقررات اليومية

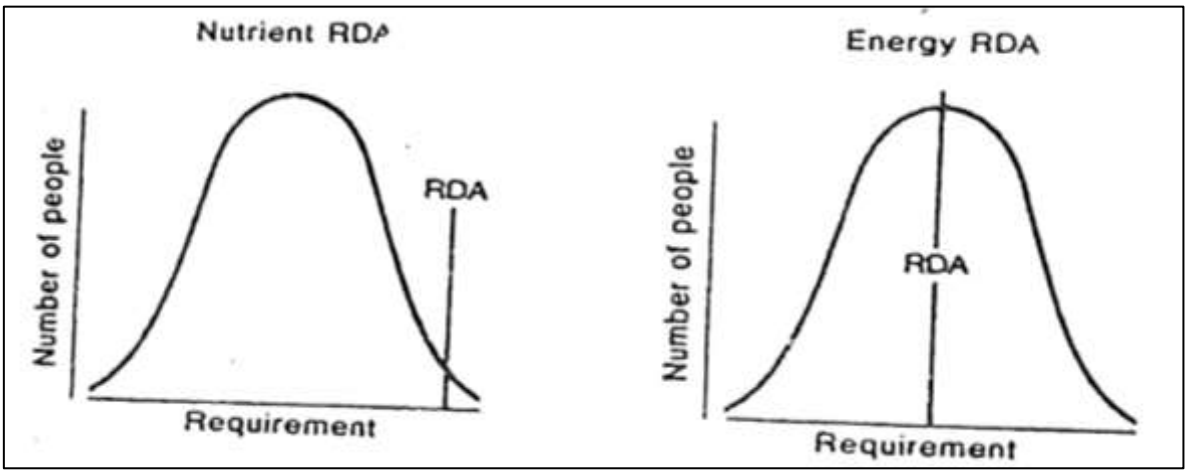
لتحديد المقررات اليومية من عنصر غذائي معين وليكن X لفئة معينة من الناس وجب تحديد احتياجات الفرد الواحد من هذه الفئة لهذا العنصر عن طريق احدى وسائل تحديد الاحتياجات ولتكن التوازن الغذائي Nutrient Balance اذ منه تحدد كمية العنصر المتناول Nutrient Intake فضلاً عن تحديد الكمية المفقودة او المطروحة Nutrient Excretion من العنصر المعني. وكذلك سوف تحدد الكميات المختلفة للمجتمع المكون من عدد معين من الافراد الذين تختلف احتياجاتهم من فرد الى آخر لكنهم من فئة واحدة ولذا سوف تكون احتياجات الشخص A غير احتياجات الشخص B وC وهكذا يمكن تمثيل ذلك بالرسم البياني الآتي (الشكل أدناه). ان الدوائر تمثل احتياجات الافراد المختلفة ممثلاً احتياجات الشخص A تساوي ٣٥ وحدة يوم واحتياجات الفرد B تساوي ٣٠ وحدة يوم وهكذا. وكل الدوائر تمثل احتياجات المجتمع ككل والمتمثلة بالرسم البياني الكلي. سؤال: من الرسم البياني هل يمكننا ان نعتمد على المعدل mean لتحديد المقررات اليومية المجتمع. لكل هؤلاء الناس أو المجتمع؟ حيث تكون الاحتياجات أقرب الى كل الأفراد ضمن المجتمع.



شكل يوضح الاحتياجات اليومية للعنصر الغذائي x (وحدات لكل يوم)

فلو كان الجواب نعم اي باعتماد المعدل مقرراً يومياً لعنصر الغذاء فسوف يحصل ما يأتي:

نرى ان نصف هؤلاء الناس سوف يعانون من نقص ذلك العنصر ومن هؤلاء الشخص C أو قد يعاني عدد من الأفراد من الافراط او الزيادة الضارة برغم ان ذلك غير وارد في حدود هذه الكميات ولو حدد الاحتياجات في حدودها القصوى وهذا ما وجب تعديله حيث تحدد الاحتياجات لهذا المجتمع عند حدودها القصوى للاحتياجات الذي يمثلها الشخص C اذ بهذه الحالة سوف تضمن تغطية احتياجات معظم افراد المجتمع وعادة تكون عند حدود ٩٧٪ من المجتمع. وبهذا يكون التأثير الضار للإفراط او الزيادة في العنصر الغذائي مهملاً او اقل بكثير من حالة الضرر الذي يحدثه نقصان العنصر واحداث النقص Deficiency هذا الكلام ينطبق تماماً على جميع العناصر الغذائية عدا احتياجات الطاقة التي يعتمد منها على تحديد المعدل كمقررات للطاقة لأفراد المجتمع. ولما كانت الزيادة والافراط او النقصان كلاهما ضار ومؤذي في حالة الطاقة فالإفراط يحدث السنة والزيادة في الوزن والنقصان يحدث فقدان الوزن الشديد وسوء التغذية أو undernutrition ولاسيما إذا علمنا ان احتياجات الطاقة للفرد تزداد وتنقص اعتمادا على حاجه اليومية وضرفه العملي أو النشاط اليومي فكلما زاد نشاط الفرد احتاج الى طاقة اعلى والعكس صحيح. ونتيجة لذلك سوف تكون المقررات اليومية للعناصر الغذائية والطاقة كما هي مبينة في الشكل أدناه.



شكل يوضح المقررات اليومية للعناصر الغذائية والطاقة

الطرق المستخدمة لتحديد الاحتياجات الغذائية

هناك اعتبارات يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند تقدير الاحتياجات والمقررات الغذائية منها:

معرفة كون العنصر الغذائي أو المركب ضرورياً للجسم وانه يؤدي الوظيفة المعينة فيه. ثم معرفة كون المركب عضوياً سوف يعالج مشكلة نقص في الجسم ام لا؟ وإذا كان العنصر الغذائي غير عضوي فان وجوده في الجسم قد يؤدي وظيفة معينة أيضاً ومنها قد تكون بنائية في الحالين.

كذلك معرفة مدى تأثير وتغيير العنصر الغذائي داخل الجسم والخلايا فهناك عناصر غذائية لا تغير وتعد ثابتة في تركيب كثير من أجهزة الجسم مثل الكالسيوم والحديد والنتروجين ولهذا يمكن بسهولة اتباع طريقة معينة هي طريقة الموازنة في تقدير الاحتياجات. أما الفيتامينات فعادة ما تغير ولها وظائف فسيولوجية عديدة ومعقدة ولما نواتج تمثيلية مختلفة فلا يمكن استخدام طريقة التوازن في العنصر الغذائي المتبعة مثلا في النتروجين، بل يمكن تقديرها سريرياً أو عن طريق تقدير عدد من النواتج غير الطبيعية التي تظهر أو نتج عندما تحدث الأمور غير الطبيعية abnormality ولهذا فإن الطرق المتبعة في تقدير الاحتياجات الغذائية هي طرق:

1-طريقة الموازنة:

بين ما يتناوله الله موازنة ما يدخل الجسم الفرد والكيات من ال٧٠ Output ومأخرج عنه input وتمكن اختصار ذلك بالمعادلة الآتية:

الموازية = المتناول من العنصر الغذائي – ما يفقد من العنصر العاني

Balance Nutrient Intake–Excretion (lost)

ويتمكن الاستفادة من هذه المعادلة بطريقة اخرى ولاسيما عندما يكون التوازن الغذائي متعادلاً ومتوازياً.

Requirements Nutrient Intake – Depletion

وهي تمثل الاحتياجات الجسمية تكون الفرق بين ما يتناوله الجسم ولا يحمي وان ما يتناوله الجسم يساوي حاجات الجسم من العنصر الغذائي مضافا اليها ما خسره الجسم

Intake Requirements + Depletion

ويمكن معرفة كمية العنصر الغذائي المتناول من تقدير كمية المتناول منه في الغذاء لفترة معينة.

اما كمية العنصر الغذائي المطروح أو المفقود فيمكن معرفتها عن طريق تقديره نواتج عمليات الهضم والامتصاص والتمثيل الغذائي عن طريق الافرازات الجسمية الختام الادرار كناتج افرازي للكليتين بعد تمثيل العنصر الغذائي. في الفضلات (البراز) المتخلفة من عملية الهضم في الجهاز الهضمي أو عن طريق البول أو الادرار كناتج افرازي للكليتين بعد تمثيل العنصر الغذائي.

أو عن طريق العرق كناتج افرازي للجلد وحتى عن طريق فقد أجزاء من الجلد. وأخيرا عن طريق هواء الزفير كناتج افرازي للرئتين فقد ينطبق طرق تقدير هذه الوسيلة على النتروجين أو الطاقة لكن قد لا تنطبق على كثير من العناصر مثل العناصر المعدنية. وقد يكون التوازن موجباً Positive balance عندما تكون كمية العنصر الغذائي المتناول اعلى من كميته المفقودة. وقد يكون التوازن سالب Negative balance عندما تكون كمية العنصر الغذائي المتناول اقل من كميته

المفقودة. وقد يكون التوازن متعادلاً أو متوازيا Equilibrium balance عندما تساوي الكميات المحاولة والمفقودة من العنصر الغذائي. تكلمنا على هذا الموضوع ايضاً في موضوع التوازن النتروجيني في موضوع البروتينات المحاضرة الرابعة.

٢- طرق التقييم البايوكيميائي Biochemical Methods

ويتم فيها التقدير بالطرق الكيميائية التحليلية للعنصر الغذائي ولنواتجه الوسطية التمثيلية في اماكن مختلفة من الجسم في أماكن خزنه والسوائل الجسمية المختلفة مثل البول والدم وسوائل الجسم الأخرى حيث تعطي دلالة طبيعية أو غير طبيعية عن حالة وظيفية العنصر الغذائي. ومن عيوب هذه الطريقة سهولة استخدامها في الحيوانات ولا يمكن استخدامها في كثير من الحالات على الانسان بسبب صعوبة ايجاد المتطوعين في اجراء التجربة وصعوبة اخذ العينات وصعوبة استخدام المواد التي قد تكون ضارة مثل استخدام المواد المشعة أو النظائر المشعة isotopes فضلاً عن الاختلافات في التقدير واستخدام الاجهزة المختلفة ودقتها.

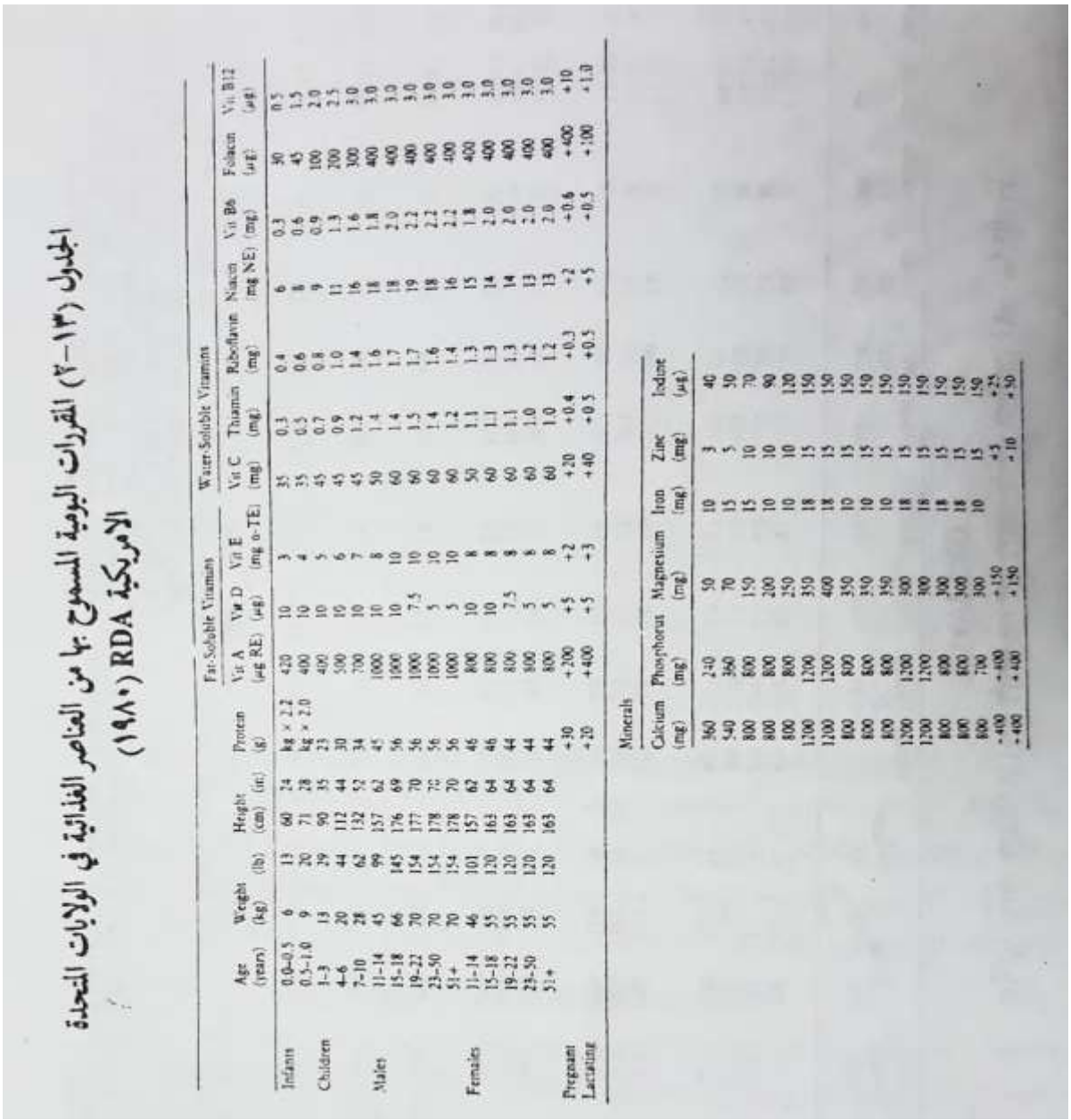
طرق التقييم الطبية السريرية Clinical Methods

تعتمد هذه الطريقة على الفحوصات والملاحظات الطبية السريرية للفرد من لدن الاطباء والمختصين واصحاب الخبرة حيث يمكن ملاحظة التغييرات غير الطبيعية التي تظهر على الجسم وربطها بالوظائف الفسيولوجية للعناصر الغذائية المختلفة. اذ ان ظهور الاعراض المختلفة لنقص العناصر الغذائية او زيادتها في الجسم يكون مؤشراً لنوع النقص وفترته وشدته وعادة يصاحب هذه الطريقة اجراء فحوصات بايوكيميائية من النوع الثاني كتقديرات مساعدة اذ قد تعجز التقديرات السريرية عن تحديد الحالة في كثير من الحالات المرضية.

هناك عوامل كثيرة يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند تقدير الحاجة الغذائية من العنصر الغذائي منها: ما يتعلق بالجنس Sex فاحتياجات المرأة غير احتياجات الرجل، ومنها ما يتعلق بالعمر age فاحتياجات الطفل غير احتياجات اليافع وهي غيرها في البالغين وكبار السن. هناك عوامل كثيرة يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند تقدير الحاجة الغذائية من العنصر الغذائي منها: ما يتعلق بالجنس Sex فاحتياجات المرأة غير احتياجات الرجل، ومنها ما يتعلق بالعمر age فاحتياجات الطفل غير احتياجات اليافع وهي غيرها في البالغين وكبار السن.

ومنها ما يتعلق بالحالة الفسيولوجية فاحتياجات المرأة الحامل غيرها في المرأة المرضع وهذه بدورها تختلف عن المرأة الطبيعية غير الحامل. وهناك عوامل أخرى لها علاقة بالعنصر الغذائي نفسه الجاهزية الحيوية Bioavailability او التوافر الحيوي لكثير من العناصر الغذائية قد تختلف وتتأثر بكثير من العوامل فتؤثر في مدى الاستفادة منها مثلا عنصر الحديد يكون امتصاصه منخفضاً لا يتعدى ١٠ - ٢٠ والكالسيوم قد لا يتجاوز ٤٠٪ منه. نتيجة لوجودها مع طائفة من الاغذية وتداخلها مع الاغذية المختلفة ووجود عدد من العناصر الغذائية المختلفة منها التي تعرقل الامتصاص وتقلل منه

مثل عدد من انواع الألياف والبكتين ووجود عناصر المساعدة في عملية الامتصاص كوجود فيتامين D في حالة امتصاص الكالسيوم ووجود فيتامين C في حالة امتصاص الحديد وغيرها.



الجدول (١٣-٤) المقررات اليومية المسموح بها من العناصر الغذائية في الولايات المتحدة الامريكية RDA (١٩٨٠)

	Age (years)	Weight (kg)	(lb)	Height (cm)	(in)	Protein (g)	Fat-Soluble Vitamins: Vit A (μg RE)	Vit D (μg)	Vit E (mg α-TE)	Water-Soluble Vitamins: Vit C (mg)	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mg NE)	Vit B6 (mg)	Folacin (μg)	Vit B12 (μg)
Infants	0.0–0.5	6	13	60	24	kg × 2.2	420	10	3	35	0.3	0.4	6	0.3	30	0.5
	0.5–1.0	9	20	71	28	kg × 2.0	400	10	4	35	0.5	0.6	8	0.6	45	1.5
Children	1–3	13	29	90	35	23	400	10	5	45	0.7	0.8	9	0.9	100	2.0
	4–6	20	44	112	44	30	500	10	6	45	0.9	1.0	11	1.3	200	2.5
	7–10	28	62	132	52	34	700	10	7	45	1.2	1.4	16	1.6	300	3.0
Males	11–14	45	99	157	62	45	1000	10	8	50	1.4	1.6	18	1.8	400	3.0
	15–18	66	145	176	69	56	1000	10	10	60	1.4	1.7	18	2.0	400	3.0
	19–22	70	154	177	70	56	1000	7.5	10	60	1.5	1.7	19	2.2	400	3.0
	23–50	70	154	178	72	56	1000	5	10	60	1.4	1.6	18	2.2	400	3.0
	51+	70	154	178	70	56	1000	5	10	60	1.2	1.4	16	2.2	400	3.0
Females	11–14	46	101	157	62	46	800	10	8	50	1.1	1.3	15	1.8	400	3.0
	15–18	55	120	163	64	46	800	10	8	60	1.1	1.3	14	2.0	400	3.0
	19–22	55	120	163	64	44	800	7.5	8	60	1.1	1.3	14	2.0	400	3.0
	23–50	55	120	163	64	44	800	5	8	60	1.0	1.2	13	2.0	400	3.0
	51+	55	120	163	64	44	800	5	8	60	1.0	1.2	13	2.0	400	3.0
Pregnant						+30	+200	+5	+2	+20	+0.4	+0.3	+2	+0.6	+400	+10
Lactating						+20	+400	+5	+3	+40	+0.5	+0.5	+5	+0.5	+100	+1.0

	Minerals: Calcium (mg)	Phosphorus (mg)	Magnesium (mg)	Iron (mg)	Zinc (mg)	Iodine (μg)
Infants	360	240	50	10	3	40
	540	360	70	15	5	50
Children	800	800	150	15	10	70
	800	800	200	10	10	90
	800	800	250	10	10	120
Males	1200	1200	350	18	15	150
	1200	1200	400	18	15	150
	800	800	350	10	15	150
	800	800	350	10	15	150
Females	800	800	350	10	15	150
	1200	1200	300	18	15	150
	1200	1200	300	18	15	150
	800	800	300	18	15	150
	800	800	300	18	15	150
	800	800	300	18	15	150
Pregnant	+400	+400	+150		+5	+25
Lactating	+400	+400	+150		+10	+50

الجدول (١٣-١) المقررات اليومية لتغذية الصحة العالمية WHO ومنظمة الغذاء والزراعة FAO ١٩٧٤

Age	Body weight (kg)	Energy (kcal)	Energy (MJ)	Protein[a] (g)	Vitamin A[b] (μg)	Vitamin D[c] (μg)	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mg)	Folic acid (μg)	Vitamin B_{12} (μg)	Ascorbic acid (mg)	Calcium (g)	Iron[d] (mg)
Children														
<1	7.3	820	3.4	14	300	10.0	0.3	0.5	5.4	60	0.3	20	0.5-0.6	5-10
1-3	13.4	1360	5.7	16	250	10.0	0.5	0.8	9.0	100	0.9	20	0.4-0.5	5-10
4-6	20.2	1830	7.6	20	300	10.0	0.7	1.1	12.1	100	1.5	20	0.4-0.5	5-10
7-9	28.1	2190	9.2	25	400	2.5	0.9	1.3	14.5	100	1.5	20	0.4-0.5	5-10
Male adolescents														
10-12	36.9	2600	10.9	30	575	2.5	1.0	1.6	17.2	100	2.0	20	0.6-0.7	5-10
13-15	51.3	2900	12.1	37	725	2.5	1.2	1.7	19.1	200	2.0	30	0.6-0.7	9-18
16-19	62.9	3070	12.8	38	750	2.5	1.2	1.8	20.3	200	2.0	30	0.5-0.6	5-9
Female adolescents														
10-12	38.0	2350	9.8	29	575	2.5	0.9	1.4	15.5	100	2.0	20	0.6-0.7	5-10
13-15	49.9	2490	10.4	31	725	2.5	1.0	1.5	16.4	200	2.0	30	0.6-0.7	12-24
16-19	54.4	2310	9.7	30	750	2.5	0.9	1.4	15.2	200	2.0	30	0.5-0.6	14-28
Adult man (moderately active)	65.0	3000	12.6	37	750	2.5	1.2	1.8	19.8	200	2.0	30	0.4-0.5	5-9
Adult woman (moderately active)	55.0	2200	9.2	29	750	2.5	0.9	1.3	14.5	200	2.0	30	0.4-0.5	14-28
Pregnancy (later half)		+350	+1.5	38	750	10.0	+0.1	+0.2	+2.3	400	3.0	50	1.0-1.2	e
Lactation (first 6 months)		+550	+2.3	46	1200	10.0	+0.2	+0.4	+3.7	300	2.5	50	1.0-1.2	e

a As egg or milk protein.
b As retinol.
c As cholecalciferol.
d On each line the lower value applies when over 25 per cent of calories in the diet come from animal foods, and the higher value when animal foods represent less than 10 per cent of calories.
e For women whose iron intake throughout life has been at the level recommended in this table, the daily intake of iron during pregnancy and lactation should be the same as that recommended for non-pregnant, non-lactating women of childbearing age. For women whose iron status is not satisfactory at the beginning of pregnancy, the requirement is increased, and in the extreme situation of women with no iron stores the requirement can probably not be met without supplementation.