

جامعة المنيا

كلية التربية للطفولة المبكرة

برنامج التعليم المدمج

تغذية الطفل

المحتوي

الباب الأول

1	أساسيات التغذية
---	-----------------

الباب الثاني

97	تخطيط الوجبات
----	---------------

الباب الثالث

118	تغذية الحوامل والمرضعات
-----	-------------------------

الباب الرابع

132	المتطلبات الغذائية للحامل والمرضع
-----	-----------------------------------

الباب الخامس

137	تغذية الرضع وصغار الأطفال
-----	---------------------------

الباب السادس

157	تغذية الأطفال والمراهقين في سن المدرسة
-----	--

171	المراجع
-----	---------

الباب الأول

أساسيات التغذية

مقدمة

الغذاء ضروري لاستمرار الحياة، وتسمى المواد الموجودة فيه والتي لها دور أساسي في الحفاظ على حياة الإنسان العناصر الغذائية. التي تشمل البروتينات والدهون والكربوهيدرات والفيتامينات والعناصر المعدنية والماء، حيث يمد الإنسان بالطاقة والمواد البنائية الضرورية لنموه وبقائه.

وتساهم البروتينات، والدهون، والكربوهيدرات بنسب مختلفة في إنتاج الطاقة الكلية. أما الفيتامينات والعناصر المعدنية فهي ضرورية لاستخدام وحفظ الطاقة لأغراض بناء وصيانة الجسم، حيث تعمل كإنزيمات، أو كعوامل مساعدة، أو عوامل منظمة في عمليات التمثيل الغذائي. وتتم الاستفادة من المغذيات في أنسجة الجسم وأجهزته، حيث يبدأ هضم وامتصاص الطعام في الجهاز الهضمي تمهيداً لنقله بعد ذلك إلى خلايا الجسم المختلفة للقيام بعملية التمثيل الغذائي.

تركيب الجسم

يحتوي جسم الإنسان على مجموعات العناصر الغذائية وهي الماء والبروتينات والدهون والكربوهيدرات والعناصر المعدنية، ويوضح الجدول رقم (1) النسب المئوية لهذه العناصر للإنسان بالغ يزن 65 كيلو جراماً. وهذه النسب تتباين كثيراً أو قليلاً باختلاف السن، والجنس والحالة الفسيولوجية، وتركيب الجسم، والحالة المرضية.

جدول رقم (1): التركيب الكيميائي لإنسان بالغ يزن 65 كيلو جراماً

العناصر الغذائية	كيلو جرام	النسبة المئوية (%)
الماء	40	61.60
البروتين	11	17.00
الدهون	9	13.80
الكربوهيدرات	1	1.50
الأملاح المعدنية	4	6.10

وتعتبر معظم هذه العناصر جزءاً من التركيب الأساسي للجسم، رغم أن قسماً منها يمثل المخزون. فمثلاً من أصل 9 كيلو جرام دهون، هناك كيلو جرام واحد أساسي للجسم والباقي يخزن في النسيج الدهني على صورة ثلاثي الجليسيريدات. ويستطيع الجسم أن يستفيد من هذا

المخزون في أوقات الحاجة. وفي حالات البدانة يكون المخزون أكبر بكثير ويمكن أن يصل إلى 70% من وزن الجسم.

الماء مكون أساسي لكل خلية من خلايا الجسم وتختلف كميته تبعاً للسن، والجنس، وتركيب الجسم. ويفقد الإنسان الماء كلما تقدم في السن. حيث يمثل الماء حوالي 80% من وزن الجسم عند الولادة تصل هذه النسبة في الإنسان البالغ إلى حوالي 60% وتتنخفض في سن 60 عاماً إلى 50% نتيجة لفقد الماء خارج الخلية. وتكون نسبة الماء في الذكور أعلى من نسبته في الإناث لأن لديهم عضلات أكثر ودهون أقل. والأشخاص الذين لديهم عضلات أكثر، كما هو في حال الرياضيين، تكون نسبة الماء عندهم أكثر لان العضلات تحتوى على الماء أكثر من النسيج الدهني بثلاثة أضعاف.

والبروتينات مكون أساسي لكل خلية من خلايا الجسم، أما الكربوهيدرات فنسبتها قليلة في الجسم ولا تتجاوز 1.5% من وزن الجسم. وهي توجد على شكل جليكوجين (حوالي 350 جرام) موزعة بين الكبد والعضلات وعلى شكل سكر خارج الخلايا. أما **العناصر المعدنية** فغالباً ما توجد في الهيكل العظمي والأسنان، حيث يتركز في الجسم الكالسيوم والفوسفور وبعض الأملاح الأخرى. وهي تتوزع أيضاً في الكبد والطحال والعضلات وبقية أنسجة الجسم على هيئة مخزون. ويمكن للجسم أن يفقد حوالي 2 كيلو جرام من محتواه من البروتين و 10% من كمية الماء الموجودة فيه وحوالي ثلث محتوى الهيكل العظمي من الأملاح المعدنية بدون أن يشكل ذلك خطراً على الحياة.

وظائف المغذيات

للغذاء أدوار مختلفة بالنسبة للفرد، فهو يشكل له أهمية نفسية واجتماعية وإشباعية تعتبر بمثابة المحددات لكمية ونوعية الطعام المستهلك أكثر من الاعتبارات الغذائية.

وبالرغم من أهمية هذه الأدوار للغذاء، إلا أن دوره الأساسي يتمثل بتغذية الجسم. وإذا لم يتم اختيار الغذاء المناسب، فإن الجسم سوف يكون عرضة للنقص في عنصر أساسي أو أكثر. وقد تم تعريف المغذي الأساسي أو الضروري بأنه العنصر الذي يجب تزويد الجسم به عن طريق الغذاء لأن الجسم لا يستطيع تصنيعه بالكم الكافي الذي يحتاجه.

ويمكن اختصار وظائف المغذيات الأساسية في الجسم بالآتي:

. تزويد الجسم بالطاقة؛

. المساعدة في نمو وصيانة أنسجة الجسم؛

. تنظيم العمليات الحيوية بالجسم.

وتتقسم المغذيات التي تقوم بهذه الوظائف إلى ست مجموعات:

1. الكربوهيدرات؛ 2. الدهون؛

3. البروتين 4. الأملاح المعدنية؛

5. الفيتامينات؛ 6. الماء .

ويبين الشكل رقم (1) تقسيم المغذيات تبعاً لوظائفها.



شكل رقم (1): العلاقة بين المغذيات والوظائف

يوضح الجدول رقم (2) المغذيات الأساسية في المجموعات الست . وبالرغم من أهمية كل هذه المغذيات الأساسية لوظائف الجسم الطبيعية إلا أن ليس هناك علاقة بين المقدار الذي يحتاجه الجسم إليه من المغذی الأساسي وأهمية هذا المغذی. فمثلاً تتباين الاحتياجات الغذائية للإنسان البالغ ما بين 56 جراماً من البروتين و2 ميكرو جرام من فيتامين B₁₂. ومن الممكن أن تحدث أعراض خطيرة نتيجة لنقص مغذ أساسي يحتاج الجسم إليه في كميات صغيرة للغاية بصورة أسرع من مغذٍ آخر يحتاج إليه الجسم في كميات أكثر بكثير. ومثال ذلك أن الاحتياج الحديد أكثر شيوعاً من احتياج الكالسيوم بالرغم من أن الاحتياجات من الكالسيوم أكثر كمية من احتياجات الحديد بـ 88 مرة. ويمكن أن يحدث لاحتياج المغذی ليس فقط نتيجة نقص المحتوي الغذائي وإنما يمكن أن يكون ناتجاً أيضاً عن زيادة الاحتياجات أو عن ضعف في الامتصاص أو الاستفادة من المغذی. وهناك أيضاً عامل مهم في تطور القصور أو الاحتياج وهو سرعة استفاد مخزون المحتاج أثناء أوقات القصور الغذائي. وهذه تختلف من بضع ساعات كما في حالة الأحماض الأمينية، التي ليس لها مخزون بالجسم، إلى حوالي 60 يوماً للعديد من الفيتامينات الذائبة في الماء مثل النيامين، والنياسين، وفيتامين C، والريبوفلافين، ولغاية 7 سنوات لعنصر الكالسيوم.

جدول رقم (2): المغذيات الأساسية

الماء	البروتينات	الدهون	الكربوهيدرات	الفيتامينات
لوسين إيزولوسين ليزين مثنونين فينيل الانين ثريونين تربتوفان فالين أرجينين هستيدين	حمض اللينولنيك حمض اللينولييك حمض الأراكيدونيك	جلوكوز	ذائبة في الدهون فيتامين A فيتامين D فيتامين E فيتامين K	ذائبة في الماء الثيامين الريبوفلافين النياسين البيريدوكسين حمض الفوليك الكوبالامين البيوتين حمض البانتوثينيك فيتامين C

العناصر المعدنية	
عناصر كبرى	عناصر صغرى
الكالسيوم	الحديد
الفوسفور	الزنك
الماغنسيوم	النحاس
الكبريت	اليود
الصوديوم	المنجنيز
البوتاسيوم	الفلور
الكلوريد	السيالينيوم
	الكوبالت
	الموليبدنوم
	الكروم
	النيكل
	الزرنخ
	الفاناديوم
	القصدير السيليكون
	البروم

التوصيات الغذائية

عندما ثبت أن العناصر الغذائية أساسية لصحة الإنسان كان لابد من معرفة الكمية التي يحتاجها الإنسان من المغذى المعين لتلبية احتياجاته. وقد ابتدأ التفكير فى تحديد احتياجات الجسم من العناصر الغذائية فى أوائل الأربعينيات من القرن العشرين أثناء الحرب العالمية الثانية. وصدرت أولى التوصيات الغذائية فى عام 1943 عن مجلس التغذية والأغذية . الأكاديمية القومية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية - Food and Nutrition Board- National Academy of Sciences. وشملت التوصيات الطاقة وسبعة مغذيات فقط. توالى بعد ذلك إصدار هذه التوصيات الغذائية بعد مراجعتها وتحديثها على فترات منتظمة تبعاً للمعلومات العلمية المتوافرة. كما صدرت توصيات غذائية عن عدد من الدول الأخرى مثل المملكة المتحدة و كندا وبعض دول شرق آسيا وكذلك عن منظمة الأغذية والزراعة/منظمة الصحة العالمية FAO/WHO.

وقد عرفت التوصيات الغذائية بأنها: "كمية المتناول من المغذيات الأساسية او الضرورية التى تكون كافية لتلبية الاحتياجات الغذائية لأغلب الأشخاص الأصحاء". وقد حددت هذه الكميات خلال مراحل العمر المختلفة وحسب الجنس والعمر والحالة الفسيولوجية (الحمل والإرضاع).

وظهر آخر إصدار للتوصيات الغذائية، وهو الإصدار العاشر، فى عام 1989م، وشمل الطاقة و19 مغذياً أساسياً (الجدول رقم 3). ونظراً لعدم توافر الأبحاث الكافية لتحديد الكميات الموصى بها لبعض الفيتامينات والمعادن، فقد احتوى الإصدار العاشر للتوصيات الغذائية للأكاديمية الوطنية للعلوم على تقديرات للكميات المأمونة والكافية للمتناول الغذائي اليومي Estimated safe and adequate daily dietary intakes (ESADDIs) لسبعة مغذيات أساسية (الجدول رقم 4). وكذلك قدرت الاحتياجات الدنيا Estimated minimum requirements لكل من الصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم للأشخاص الأصحاء. الجدول رقم (5). وقد ظهر عام 1998 تعديل جديد للتوصيات الغذائية نتيجة لعمل مشترك بين الولايات المتحدة الأمريكية وكندا. والتعديلات الجديدة سميت المتناول المرجعي من الغذاء Dietary Reference Intakes (DRI)، الجدول رقم (6). ويضم الجدول التوصيات الغذائية لعام 1989 للطاقة، البروتين، الفيتامينات A, E, K, C، الحديد، الزنك، اليود والسيلينيوم. ويضم أيضاً المتناول الغذائي المرجعي 1997.1989 والذي قسم إلى قسمين: قسم يضم الكميات الموصى بها لكل من الثيامين، الريبوفلافين، النياسين، فيتامين B₆، الفولات، فيتامين B₁₂، الفوسفور والمغنسيوم،

والقسم الآخر يضم المتناول الكافي لكل من فيتامين D، وحمض البانتوثينيك، البيوتين، الكولين، الكالسيوم والفلوريد.

جدول رقم (3): المخصصات الغذائية الموصى بها والمصممة للحفاظ على صحة جيدة لجميع الأصحاء والمعدلة عام 1989.

العناصر المعدنية							الفيتامينات الذائبة فى الماء							الفيتامينات الذائبة فى الدهون				بروتين	الطول (سم)	الوزن (كيلو جرام)	السن (سنوات) والجنس
سليسيوم ميكرو جرام	يود ميكرو جرام	زنك مليجرام	حديد مليجرام	ماغنسيوم مليجرام	فوسفور مليجرام	كالسيوم مليجرام	B ₁₂ ميكرو جرام	فولات ميكرو جرام	B ₆ مليجرام	نياسين (مكافئ نياسين)	B ₂ مليجرام	B ₁ مليجرام	C مليجرام	K ميكرو جرام	E ميكرو جرام (ألفا مكافئ)	D ميكرو جرام	A ميكروجرام (مكافئ رتينول)				
10 15	40 50	5 5	6 10	40 60	300 500	400 600	0.3 0.5	25 35	0.3 0.6	5 6	0.4 0.5	0.3 0.4	30 35	5 10	3 4	7.5 10	375 375	13 14	60 71	6 9	الرضع 0.5-0 1-0.5
20 20 30	70 90 120	10 10 10	10 10 10	80 120 170	800 800 800	800 800 800	0.7 1.0 1.4	50 75 100	1.0 1.1 1.4	9 12 13	0.8 1.1 1.2	0.7 0.9 1.0	40 45 45	15 20 30	6 7 7	10 10 10	400 500 700	16 24 28	90 112 132	13 20 28	الأطفال 3-1 6-4 10-7
40 50 70 70 70	150 150 150 150 150	15 15 15 15 15	12 12 10 10 10	270 400 350 350 350	1200 1200 1200 800 800	1200 1200 1200 800 800	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0	150 200 200 200 200	1.7 2.0 2.0 2.0 2.0	17 20 19 19 15	1.5 1.8 1.7 1.7 1.4	1.3 1.5 1.5 1.5 1.2	50 60 60 60 60	45 65 70 80 80	10 10 10 10 10	10 10 10 5 5	1000 1000 1000 1000 1000	45 59 58 63 63	157 176 177 176 173	45 66 72 79 77	الذكور 14-11 18-15 24-19 50-25 +50
45 50 55 55 55	150 150 150 150 175	12 12 12 12 12	15 15 15 15 10	280 300 280 280 280	1200 1200 1200 800 800	1200 1200 1200 800 800	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0	150 180 180 180 180	1.4 1.5 1.6 1.6 1.6	15 15 15 15 13	1.3 1.3 1.3 1.3 1.2	1.1 1.1 1.1 1.1 1.0	50 60 60 60 60	45 55 60 65 65	8 8 8 8 8	10 10 10 5 5	800 800 800 800 800	46 44 46 50 50	157 163 164 163 160	46 55 58 63 65	الإناث 14-11 18-15 24-19 50-25 +50
65	175	15	30	320	1200	1200	2.2	400	2.2	17	1.6	1.5	70	65	10	10	800	60			الحوامل
75	200	19	15	355	1200	1200	2.6	280	2.1	20	1.8	1.6	95	65	12	10	1300	65			المرضعات فى الأشهر الستة الأولى
75	200	19	15	340	1200	1200	2.6	260	2.1	20	1.7	1.6	95	65	11	10	1200	65			فى الأشهر الستة التالية

Food and Nutrition Board, National Research Council, NAS: Recommended Dietary Allowances, 10th ed. Washington, DC: National Academy Press, 1989.

جدول رقم (4): الكميات المأمونة والكافية للمتناول الغذائي من العناصر النادرة المقدار

العناصر الزهيدة المقدار					الفئة العمرية (سنوات)
الموليبدينوم (ميكروجرام)	الكروم (ميكروجرام)	الفلوريد (مليجرام)	المنجنيز (مليجرام)	النحاس (مليجرام)	
30-15	40-10	0.5-0.1	0.6-0.3	0.6-0.4	الرضع 0.5-0
40-20	60-20	1.0-0.2	1.0-0.6	0.7-0.6	1-0.5
50-25	80-20	1.5-0.5	1.5-1.0	1.0-0.7	الأطفال 3-1
75-30	120-30	2.5-1.0	2.0-1.5	1.5-0.7	6-4
150-50	200-50	2.5-1.0	3.0-2.0	1.5-1.0	10-7
250-75	200-50	2.5-1.5	5.0-2.5	2.5-1.5	11+ فما فوق
250-75	200-50	4.0-1.5	5.0-2.0	3.0-1.5	

Food and Nutrition Board, National Research Council, NAS: Recommended Dietary Allowances, 10th ed. Washington, DC: National Academy Press, 1989.

جدول رقم (5): تقديرات الاحتياجات من الصوديوم والكلور والبوتاسيوم للأفراد الأصحاء .

البوتاسيوم (مليجرام)	الكلوريد (مليجرام)	الصوديوم (مليجرام)	الوزن (كيلو جرام)	العمر
				شهور
500	180	120	4.5	5-0
700	300	200	8.9	11-6
				سنوات
1000	350	225	11.0	1
1400	500	300	16.0	5-2
1000	600	400	25.0	9-6
2000	750	500	50.0	18-10
2000	750	500	70.0	18 فما فوق

Food and Nutrition Board, National Research Council, NAS: Recommended Dietary Allowances, 10th ed. Washington, DC: National Academy Press, 1989.

جدول رقم (6): المخصصات الغذائية الموصى بها 1989 والمتناول الغذائي المرجعي 1997.1998.

المتناول الكافي 1988.1997						التوصيات الغذائية 1989								
الفلوريد (مليجرام)	الكالسيوم (مليجرام)	الكولين (مليجرام)	بيوتين (ميكروجرام)	حمض البنتوثينيك (مليجرام)	الفيتامين D (ميكروجرام)	الماغنسيوم (مليجرام)	الفوسفور (مليجرام)	B ₁₂ (ميكروجرام)	الفولات (ميكروجرام)	B ₆ (مليجرام)	النياسين مليجرام (مكافئ نياسين)	الريبوفلافين (ميكروجرام)	الثيامين (مليجرام)	السن بالسنوات والجنس
0.01 0.5	210 270	125 270	5 6	1.7 1.8	5 5	30 75	100 275	0.4 0.5	65 80	0.1 0.3	2 4	0.3 0.4	0.2 0.3	الرضع 0.5-0 1-0.5
0.7 1.1	500 800	200 250	8 12	2.0 3.0	5 5	80 130	460 500	0.9 1.2	50 200	0.6 0.6	6 8	0.5 0.6	0.5 0.6	الأطفال 3-1 8-4
2.0 3.2 3.8 3.8 3.8 3.8	1300 1300 1000 1000 1200 1200	375 550 550 550 500 500	20 25 30 30 30 30	4.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0	5 5 5 5 10 15	240 410 400 420 420 420	1250 1250 700 700 700 700	1.8 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4	300 400 400 400 400 400	1.0 1.3 1.3 1.3 1.7 1.7	12 16 16 16 16 16	0.9 1.3 1.3 1.3 1.3 1.3	0.9 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2	الذكور 13-9 18-14 30-19 50-31 70-51 70<
2.0 2.9 3.1 3.1 3.1 3.1	1300 1300 1000 1000 1200 1200	375 400 425 425 425 425	20 25 30 30 30 30	4.0 5.0 5.0 5.0 5.0 5.0	5 5 5 5 10 15	240 360 310 320 320 320	1250 1250 700 700 700 700	1.8 2.4 2.4 2.4 2.4 2.4	300 400 400 400 400 400	1.0 1.2 1.3 1.3 1.5 1.5	12 14 14 14 14 14	0.9 1.0 1.1 1.1 1.1 1.1	0.9 1.0 1.1 1.1 1.1 1.1	الإناث 13-9 18-14 30-19 50-31 70-51 70<
*	*	150	30	6.0	*	+40	*	2.6	600	1.9	18	1.4	1.4	الحوامل
*	*	550	35	7.0	*	*	*	2.8	500	2	17	1.6	1.5	المرضعات

تابع جدول رقم (6): المخصصات الغذائية الموصى بها 1989 والمتناول الغذائي المرجعي 1997.1998.

التوصيات الغذائية 1989										
السنبالسنوات والجنس	الطاقة سعر حراري	البروتين (جرام)	فيتامين A (ميكروجرام)	فيتامين E (مليجرام)	فيتامين C (ميكروجرام)	فيتامين K (مليجرام)	حديد (مليجرام)	زنك (مليجرام)	يود (ميكروجرام)	سيلينيوم (ميكروجرام)
الرضع 0.5-0 1-0.5	650 850	13 14	375 375	3 4	5 10	30 35	6 10	5 5	40 50	10 15
الأطفال 3-1 6-4 10-7	1300 1800 2000	16 24 28	400 500 700	8 7 7	15 20 30	40 45 45	10 10 10	10 10 10	70 90 120	20 20 30
الذكور 14-11 18-15 24-19 50-25 50+	2500 3000 2900 2900 2300	45 59 58 63 63	1000 1000 1000 1000 1000	10 10 10 10 10	45 65 70 80 80	50 60 60 60 60	12 12 10 10 10	15 15 15 15 15	150 150 150 150 150	40 50 70 70 70
الإناث 14-11 18-15 24-19 50-25 50+	2300 2200 2200 2200 1900	46 44 46 50 50	800 800 800 800 800	8 8 8 8 8	45 55 60 65 65	50 60 60 60 60	15 15 15 15 10	12 12 12 12 12	150 150 150 150 175	45 50 55 55 55
الحوامل	+30	60	800	10	65	70	30	15	175	65
المرضعات أول 6 شهور ثاني 6 شهور	500+ 500+	65 62	1300 1200	12 11	65 65	95 95	15 15	19 16	200 200	75 75

Food and Nutrition Board, National Research Council, NAS: Recommended Dietary Allowances, 10th ed. and the first two of the Dietary Reference Intakes series, Washington, DC: National Academy Press, 1989, 1997 and 1998. * نفس الكميات للإناث في الفئة العمرية المشابهة.

وهناك أيضاً الهرمونات التي لها علاقة باستفادة الجسم من الغذاء، بالإضافة إلى بعض الأنزيمات التي تساعد على إتمام الهضم .

الطاقة

تعرف الطاقة بأنها القدرة على العمل. ويتبع الإنسان وكل المخلوقات الأخرى قانون حفظ الطاقة ، الذى ينص على أن: "الطاقة تتحول من صورة إلى أخرى". ومصدر الطاقة فى الكائنات الحية هى الشمس. وبواسطة عملية التمثيل الضوئي ، تستخدم النباتات أشعة الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون من الجو والماء من التربة ومركبات غير عضوية إلى مركبات عضوية (الجلوكوز)، وتخزن الطاقة على هيئة طاقة كيميائية، وتصنع البروتينات، الدهون، المواد الكربوهيدراتية الأخرى من الجلوكوز لاحتياجات النبات. ويحصل الإنسان والحيوان على هذه المغذيات وعلى الطاقة المخزنة فيها عند تناول النباتات ولحوم الحيوانات الأخرى.

يحصل الإنسان على الطاقة من الغذاء فى صورة كيميائية تتحول داخل جسمه إما إلى صورة كيميائية أخرى (على شكل دهون جليكوجين أو بروتين) أو إلى طاقة ميكانيكية أو طاقة حرارية للمحافظة على حرارة الجسم. وبذلك يستفاد من الطاقة المتتالة فى الغذاء فى: (1) ممارسة العمل الميكانيكى، (2) المحافظة على أنسجة الجسم، (3) النمو.

والوحدة المرجعية لحساب الطاقة هى الكيلو كالوري (سعر حراري) Kilocalorie وتعرف بأنها: "كمية الطاقة الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة

كيلو جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة (من 15 إلى 16 درجة مئوية).
ويستخدم الجول Joule لحساب الطاقة في بعض الدول ويعرف بأنه: "العمل
الذى تقوم به قوة مقدارها واحد نيوتن عندما تزاح نقطة تأثيرها متراً واحداً في
اتجاه القوة". ويساوى الكيلو كالوري أو السعر الحراري 4.184 كيلوجول.

وتحدد قيمة الطاقة في عينة من الطعام بالقياس المباشر للحرارة بطريقة تعرف
قياس الكالوري المباشر Direct calorimetry وذلك باستعمال جهاز يسمى
المسعر التفجيري Bomb calorimetry. وتحدد قيمة الطاقة بما يعرف بطاقة
الحرق Heat of combustion وهى كمية الطاقة القصوى التى تنتج عندما
يتم حرق عينة طعام حرقاً كاملاً. لكن طاقة الحرق في جسم الإنسان تختلف
عما هي عليه في المسعر التفجيري، حيث لا تكون كل الطاقة في الغذاء
متاحة للخلايا. إذ إن عمليات الهضم والامتصاص ليست كاملة الفعالية، كما
أن أكسدة البروتينات والحموض الأمينية ليست كاملة، حيث لا يتم أكسدة الجزء
النتروجيني فيها وإنما يفرز في البول على هيئة يوريا. وقد قدرت القيم بعد
حساب الطاقة المفقودة فيما يفرز في البول على هيئة يوريا. وقد قدرت القيم
بعد حساب الطاقة المفقودة في اليوريا وكفاءة الهضم على الشكل التالي:
الكربوهيدرات 4 والدهو 9 والبروتين 4 والكحول 7 سعر حراري/جرام. ويبين
الجدول رقم (7) حساب قيم الطاقة الفسيولوجية للمغذيات (سعر حراري/جرام).

جدول رقم (7): حساب قيم الطاقة الفسيولوجية للمغذيات (سعر

حراري/جرام).

الكحول	البروتين	الدهون	الكربوهيدرات	
7	5.65	9.45	4.15	طاقة الحرق
-	1.30	-	-	طاقة حرق النتروجين غير المتاح للجسم
7	4.35	9.45	4.15	الطاقة الصافية للحرق
1.00	0.92	0.95	0.98	كفاءة الهضم
7.00	4.00	9.00	4.00	قيمة الطاقة الفسيولوجية (سعر حراري)
30	17	18	17	قيمة الطاقة الفسيولوجية (كيلوجرام)

احتياجات الجسم الطاقة

أهمية الطاقة للجسم:

1. عمليات الميتابوليزم القاعدي Basal metabolism:

وهي مجموعة عمليات التي تتم علي الغذاء داخل الجسم الحي وتتضمن عمليات البناء Anabolism وعمليات الهدم Catabolism التي تحدث في خلايا الجسم وسوائله وعمليات التحول التي تتيح انتاج الطاقة اللازمة لاستمرار الحياة مثل التنفس، والدورة الدموية، والحركات اللاإرادية للعضلات، وتصنيع المكونات العضوية مثل الهرمونات وخاصة المتعلقة بالنمو، وضخ الأيونات عبر الأغشية، وحفظ حرارة الجسم وغيرها. ويتم حساب استهلاك طاقة

الميتابولزم القاعدى الأساسى تحت ظروف ثابتة وهى أن يكون الإنسان مستقياً ومتيقظاً فى حالة استرخاء كامل جسدياً وعقلياً، وأن يكون قد مضى 12 ساعة على آخر وجبة غذائية له، و4 ساعات على آخر مجهود عضلى مارسة، وأن تكون درجة حرارة الغرفة 25.5 مئوية. وهناك عدة عوامل تؤثر فى معدل الميتابولزم الأساسى منها ما يزيد من هذا المعدل، مثل زيادة الكتلة العضلية، والنشاط البدني الجيد، والجنسى، وزيادة إفراز الغدة الدرقية ، والحمل، والبلوغ، والبيئة، وارتفاع حرارة الجسم. وفى المقابل بعض العوامل تقلل من معدل الميتابولزم الأساسى مثل زيادة دهون الجسم، ونقص إفراز الغدة الدرقية ، والنوم، والتقدم فى السن، ونقص الوزن الجنس.

ويمكن حساب طاقة الميتابولزم القاعدى الأساسى على النحو التالى:

الذكر: 1 سعر حراري/كيلو جرام من وزن الجسم المثالي/الساعة × 24 ساعة.
الأنثى: 0.95 سعر حراري/كيلو جرام من وزن الجسم المثالي/الساعة × 24 ساعة.

2. النشاط البدني او الجسماني:

يتفاوت إسهام الطاقة فى الحركة والنشاط البدني كثيراً من فرد إلى آخر، ومن الممكن أن يمثل النشاط البدني 10% من لطاقة الكلية فى حالة ملازمة الفراش و50% من الطاقة الكلية عند الرياضيين. ويوضح الجدول رقم (8) كيفية حساب النشاط البدني حسب درجة النشاط.

3 التأثير الحراري للأطعمة:

وهو الطاقة اللازمة لهضم وامتصاص ويمثل المغذيات، وقد تبين أن تناول الكربوهيدرات أو الدهون يزيد من معدل التمثيل بمقدار 5% من الطاقة الكلية المتناولة بينما يزيد تناول البروتين فقط من معدل تمثيل بمقدار 25%. ويقل التأثير عندما تمزج هذه المغذيات مع الطعام ولذلك لا بد من إضافة 10% من احتياجات الطاقة الكلية الميتابولزم الأساسي والنشاط الجسماني الإرادى ليغضى التأثير الحراري للأطعمة.

جدول رقم(8): حساب الاحتياجات الكلية للطاقة اليومية حسب درجة النشاط للرجال والنساء (العمر 19 - 50 سنة)*.

احتياجات الطاقة سعر حراري/كيلو جرام/اليوم	عامل النشاط × (معدل التمثيل الأساسي + التأثير الحراري للأطعمة)	درجة النشاط العام	
31	1.3	الرجل	نشاط خفيف جداً (ساكن)
30	1.3	المرأة	
38	1.6	الرجل	نشاط خفيف
35	1.5	المرأة	
41	1.7	الرجل	نشاط متوسط
37	1.6	المرأة	
50	2.1	الرجل	نشاط قوي
44	1.9	المرأة	
58	2.4	الرجل	نشاط زائد
51	2.2	المرأة	

طرق تقدير احتياجات الطاقة الكلية:

تقدر احتياجات الطاقة الكلية اليومية بجمع كل من طاقة الميتابولزم القاعدي الأساسي واحتياجات الطاقة للنشاط البدني والتأثير الحراري للأطعمة. وهناك العديد من الطرق التي اقترحت لحساب طاقة الميتابولزم القاعدي الأساسي. وفيما يلي بعض الطرق المستخدمة لحساب احتياجات الطاقة الكلية اليومية.

* الطريقة الأولى:

1. تحديد الوزن المثالي بالكيلو جرامات.
2. حساب احتياجات الميتابولزم القاعدي الأساسي.
الذكر: 1 سعر حراري/كيلو جرام من وزن الجسم المثالي/الساعة $\times$ 24 ساعة.
الأنثى: 0.95 سعر حراري/كيلو جرام من وزن الجسم المثالي/الساعة $\times$ 24 ساعة.
3. إنقاص 1% سعر حراري/كيلو جرام من الوزن المثالي/عدد ساعات النوم.
4. إضافة طاقة النشاط الجسماني (20، 50، 75) و 100% من الميتابولزم القاعدي الأساسي).
5. إضافة التأثير الحراري للأطعمة (10% من الميتابوليزم الأساسي + النشاط البدني).
6. المجموع يساوي الاحتياجات اليومية التقريبية للطاقة.

* الطريقة الثانية:

الوزن المثالي بالكيلو جرام $\times$ أحد العوامل لحساب احتياجات الطاقة اليومية الكلية حسب درجة النشاط والجنس (العمر من 50.19 سنة) حسب الجدول رقم (8).

ويبين الجدول رقم (6) احتياجات الطاقة اليومية الكلية بالنسبة للأعمار المختلفة.

الكربوهيدرات:

يحصل الإنسان على معظم الطاقة اللازمة للحركة والعمل والحياة من الكربوهيدرات، حيث أنها الأرخص والأيسر حصولاً والأسهل هضماً. والكربوهيدرات مواد عضوية تتكون من الكربون والهيدروجين والأكسجين وتلعب السكريات التي تحتوى على 5 أو 6 ذرات كربون (بننوزات Pentoses والهكسوزات Hexoses) أدواراً مهمة فى عمليات التغذية. وتقوم النباتات بتصنيع الكربوهيدرات وتخزينها كمصدر للطاقة عن طريق عملية التمثيل الضوئي ومن الكربوهيدرات يقوم النبات بتصنيع المغذيات الأخرى مثل الدهون والبروتين.

تنقسم الكربوهيدرات إلى:

1. السكريات الأحادية Monosaccharides وتتكون من جزيء واحد وتشمل الجلوكوز الذى يوجد فى الفواكه والعسل والذرة وبعض الدرنات، وهو ناتج تكسير الكربوهيدرات المعقدة فى الهضم، والصورة التى تتواجد فيها

الكربوهيدرات فى دم الإنسان، وهو المغذى الأساسي فى الكربوهيدرات. والفركتوز ويوجد فى العسل والفواكه والجالاكتوز وهو ناتج هضم سكر اللبن

2. السكريات الثنائية Disaccharides وتتكون من جزيئين من السكريات الأحادية وتشمل السكروز (جلوكوز + فركتوز) المعروف بسكر المائدة، ويوجد فى قصب السكر والعسل الأسود وسكر البنجر والفواكه والخضروات والعسل. واللاكتوز (جلوكوز + جلاكتوز) وهو السكر الأساسي فى اللبن. والمالتوز (جلوكوز + جلوكوز) وهو سكر الشعير وينتج من عملية الهضم بالأنزيمات التى تحلل الكربوهيدرات المعقدة.

3- السكريات المعقدة Complex Carbohydrates

Oligosaccharides وهي السكريات قصيرة السلسلة و تحتوى علي وحدات من السكر تتراوح من 3 الي 10 وحدات مثل الرافينوز فاستاكيوز

Stacyhose فيربوز Verbacose

السكريات طويلة السلسلة Polysaccharides وتسمى أيضاً الكربوهيدرات المعقدة وتتكون من 10 وحدات فاكثر الي مئات أو آلاف من وحدات او جزيئات الجلوكوز المرتبط بعضها ببعض. وتشمل النشا ويوجد فى الحبوب والبقوليات والدرنات، والجليكوجين وهو الصورة المخزنة من الكربوهيدرات فى الإنسان والحيوان والمصدر السريع المتاح الجلوكوز عندما يحتاج إليه، والدكستريونات ، وهى النواتج الوسيطة عن تحلل النشا أثناء عملية الهضم، والألياف Dietary fiber (وتشمل السلولوز ، والهيميسلولوز ، والبكتين) وهى الجزء من النبات الذى لا يهضم بواسطة أنزيمات الهضم فى الجهاز الهضمي

للإنسان. وتوجد الألياف فى البقول، والخضروات، والمسكرات، والحبوب الكاملة والفواكه.

وظائف الكربوهيدرات فى الجسم:

1. مصدر للطاقة حيث 1 جرام من الكربوهيدرات ينتج 4 سعر حراري.
 2. الجلوكوز ضرورى للمحافظة على النشاط
 3. الكربوهيدرات صور من التمثيل الدهون.
 4. تسهم الكربوهيدرات ونواتجها كمواد مولدة لمركبات أخرى مثل الأهماض النووية والنسيج الضام والنسيج العصبي.
- أما الألياف الغذائية من فوائدها منع حدوث الإمساك والتقليل من خطر حدوث سرطان القولون، وذلك بالتقليل من التعرض للمسرطنات Carcinogens فى الأمعاء عن طريق تخفيف تركيزها وتقليل مدة بقائها فى الأمعاء. أيضاً الألياف الغذائية تمنع تشكل حصوات المرارة وتقلل من كولستيرول الدم، وهى تتمتع بخاصية تقليل سكر الدم ، وتقليل حدوث التهابات الزائدة الدودية، والدوالي، والبواسير، وللألياف أيضاً تأثير يمنح الإحساس بالشبع وهى لذلك يمكن أن تستخدم كوسيلة للوقاية وعلاج السمنة.

وبالرغم من الفوائد العديدة للألياف، لابد من الاعتدال فى تناول الألياف، حيث تشير بعض الأدلة إلى أن زيادة تناول الألياف يتعارض مع امتصاص بعض المغذيات الأساسية والهامة للجسم مثل الحديد، والزنك، والكالسيوم إلى جانب إمكانية التبرز بكثرة.

هضم وامتصاص الكربوهيدرات:

يبدأ هضم الكربوهيدرات في الفم بواسطة أنزيم الاميز في اللعاب الذي تفرزه الغدد اللعابية وتحلله إلى دكستريانات ومالتوز. ويتوقف عمل الاميليز اللعاب في المعدة على وجود حمض الهيدروكلوريك . ويتم في الأمعاء الدقيقة في الإثنا عشرى، وعن طريق الاميليز البنكرياسي تكسير الكربوهيدرات والدكستريانات إلى سكر ثنائى . بواسطة أنزيمات السكاريز والماليز واللاكتاز التى تفرزها الخلايا المخاطية للأمعاء الدقيقة يتم تكسير السكر الثنائى إلى جليوكوز وفركتوز وجللاكتوز. تمتص بطريقة النقل الفعال وتنقل بواسطة الوريد البابي إلى الكبد، حيث يتم تحويل الفركتوز والجللاكتوز إلى الجلوكوز.

تمثيل الكربوهيدرات:

يبدأ التمثيل الغذائي للكربوهيدرات بنقل جزء الجلوكوز إلى داخل الخلايا حيث تتم أكسدته تماماً فى دورة كربس أو دورة حمض السيترك cycle إلى ثنائى أكسيد الكربون وماء مع إطلاق 38.36 جزئياً من الأدينوزين ثلاثي الفوسفات ATP الغنية بالطاقة، وذلك لمقابلة احتياجات الطاقة لكل الأنسجة. أما الفائض من الجلوكوز عن احتياجات الطاقة فيتم تحويله إلى جليكوجين بمعدل 60 جراماً فى الكبد و70 جراماً فى العضلات لكل كيلو جرام من وزن الجسم على التوالي. ويتحول ما تبقى من الجلوكوز إلى احماض دهنية تخزن على هيئة ثلاثيات الجليسريد فى النسيج الدهنى

ومن مسارات التمثيل الغذائي للكربوهيدرات، تحويلة أحادى فوسفات الهكسوز Hexomonophosphate shunt أو تحويلة البننوز وفيها يتحول الجلوكوز إلى بننوز (جزئيات السكر الخماسي الريبوز) الضروري لبناء الاحماض النووية DNA و RNA، كما ينتج الأنزيم Co-enzyme المختزل للاحماض الدهنية فى الجسم (فوسفات ثنائي ثنائي نكليوتيد النيكوتين والأدينين المختزل NADPH) الضروري لعملية تكوين الدهون ، ويتاح الجلوكوز عند الضرورة بواسطة الكبد الذى يكونه من مصادر غير كربوهيدراتية (تكوين السكر) وذلك للمحافظة على مستوى سكر الدم.

المصادر الغذائية الكربوهيدرات:

وأهم المصادر للكربوهيدرات هى الحبوب والخضروات والفواكه والعسل والسكر المستخرج من قصب السكر وسكر البنجر. أما الألياف فتوجد فى البقول والخضروات والفواكه والمسكرات والحبوب الكاملة، أما مصادرها الحيوانية فهى سكر اللاكتوز الموجود فى اللبن وعسل النحل. ويتكسر الجليكوجين الذى يخزن بكميات بسيطة فى كبد وعضلات الحيوان عند ذبحه بعل هرمونات الهدم (الأدرينالين).

الاحتياجات الغذائية الكربوهيدرات:

ليس هناك توصيات غذائية محددة للكربوهيدرات، لكن يوصى عادة بتناول 100 جرام من الكربوهيدرات على الأقل فى اليوم، وذلك لمنع تراكم الأجسام الكيتونية فى الدم ومنع استخدام بروتين الجسم كمصدر للطاقة، وكذلك لتقادي

العواقب الأخرى غير المرغوب فيها فى التمثيل الغذائي. وقد اقترح أخصاء التغذية أن يتراوح المتناول الكربوهيدراتي ما بين 55 الي 60% من السعرات الكلية، وأن يكون المتناول من الألياف من 20 إلى 30 جراماً/اليوم.

الدهون:

تشمل الدهون مجموعة من المركبات العضوية تضم الدهون والزيوت والشموع والاستيرولات والمركبات الأخرى الموجودة فى الأطعمة وفى جسم الإنسان. وتحتوى الدهون على الكربون والهيدروجين والأكسجين، ولها خواص مشتركة مثل عدم الذوبان فى الماء، وقابلية الذوبان فى المذيبات العضوية، مثل الأثير البترولي والكلوروفورم.

تقسم الدهون إلى:

1. **دهون بسيطة Simple lipids**، وهى عبارة عن استرات الحموض الدهنية مع الجليسرل وأهمها الدهون والزيوت، وقد تكون أحادية أو ثنائية أو ثلاثية الجليسيريد Mono, di, triglycerides، وتشمل الدهون أيضاً الشموع Waxes واسترات الاستيرولات Sterol esters واسترات فيتامين A وفيتامين D.

2. **دهون مركبة Compound lipids**، وهى عبارة عن مركبات احماض دهنية مرتبطة مع جزء غير دهني مثل حمض الفوسفوريك اوقاعدة نتروجينية، وتشمل الفوسفوليبيدات Phospholipids والليسيثين Lecithin والسفاليينات

Caphalins، أو تحتوى على كربوهيدرات (الدهون السكرية Glycolipids) أو كبريب Sulfolipids أو بروتين Lipoprotein.

3. **الدهون مشتقة Derived lipids**، وتشمل نواتج تحلل الدهون، ومنها الاحماض الدهنية الأحادية أو الثنائية الجليسيريد والكولسترول Cholesterol و"الهرمونات الستيرويدية Steroid hormones" واحماض الصفراء Bile acids، وفيتامينات A و D و E و K.

وتتكون معظم الدهون الطبيعية من 99.98% من ثلاثيات الجليسيريد وهى عبارة عن استرات الاحماض الدهنية مع كجول الجليسرل، وتتكون الأحماض الدهنية من سلسلة كربونية تنتهي بمجموعة كربوكسيل COOH فى جهة ومجموعة ميثيل CH₃ فى الجهة الأخرى، وتأخذ صيغتها العامة الشكل: CH₃ (CH₂)_n COOH. وهناك حوالي 24 حمضاً دهنيّاً يختلف كل واحد منها عن الآخر بطول السلسلة وبدرجة التشبع. وتنقسم الأحماض الدهنية حسب طول السلسلة إلى: قصيرة السلسلة (4 - 6 ذرات كربون)، ومتوسطة السلسلة (8 - 12 ذرة كربون)، وطويلة السلسلة (14 - 26 ذرة كربون). وتتكون أغلب الدهون الطبيعية أساساً من أحماض دهنية طويلة السلسلة.

وتنقسم الأحماض الدهنية، حسب درجة التشبع وتبعاً لوجود أو غياب الروابط الزوجية، إلى احماض دهنية مشبعة توجد فى الدهون الحيوانية (ماعدا زيت جوز الهند وزيت النخيل النباتيين) وتكون جامدة او صلبة فى درجة حرارة

الغرفة، وإلى أحماض دهنية غير مشبعة ، توجد فى الزيوت النباتية وتكون سائلة فى درجة حرارة الغرفة. وتكون أحماض الدهنية غير المشبعة إما أحادية اللاتشبع d وتوجد فى زيت الزيتون أو عديدة اللاتشبع وتوجد فى زيت عباد الشمس Sunflower oil، وزيت بذرة القطن Cotton seed oil، وزيت الكتان Linseed oil وزيت فول الصويا Soybean oil وزيت الذرة Corn oil. ويوضح الجدول رقم (9) الحموضة الدهنية الشائعة.

وتعتبر الأحماض الدهنية الأساسية من الأحماض الدهنية غير المشبعة، ومن أمثلتها حمض اللينولييك وحمض اللينولينيك ، فى الجسم، وحمض الأراكيدونيك الذى يصنع من حمض اللينولييك. وللأحماض الدهنية الأساسية دور هام فى الجسم، لأنها تقوم بتوليد البروستاجلاندينات والثرومبوكسانات Thromboxanes والبروستاسيكلينات Prostacyclines. وهى مجموعة لها صفات عمل الهرمونات فى تنظيم ضغط الدم ونبض القلب وتجلط الدم وتمدد الأوعية الدموية وتحلل الدهون والاستجابة المناعية والجهاز العصبي المركزى. وللأحماض الدهنية الأساسية دور مهم أيضاً فى النقل والتمثيل الغذائى للدهون، والوظيفة المناعية، وسلامة الأغشية الخلوية.

وتحتل الفوسفوليبيدات Phospholipids المرتبة الثانية فى مكونات الدهون فى جسم الإنسان. وهى مركبات بنائية فى الأغشية الخلوية وأساسية لبعض الأنزيمات. وهى تعتبر مصدراً للطاقة ولها دور مهم فى عملية نقل الدهون. والفوسفوليبيدات ثلاثية الجليسريد هى عبارة عن فوسفوليبيدات أضيفت إليها

مجموعة فوسفات وقاعدة نتروجينية مكان أحد الاحماض الدهنية. ومن أهم الفوسفوليبيدات الليثين Lecithin الذى يحتوى على حمض الفوسفوريك والكولين Choline، ويوجد بوفرة فى الكبد وصفار البيض وفول الصويا، وله خواص استقلابية كمثبت ومذيب، ويقوم بنقل واستخدام الأحماض الدهنية. ومن الفوسفوليبيدات الأخرى السفالينات Cephalins والسفنجوملين Sphingomyelin اللذان يدخلان فى تركيب الدماغ والنسيج العصبي وفى عملية نقل واستخدام الدهون.

الكولستيرول Cholestrol هو أحد مركبات السترولات ومكون أساسي فى الأغشية الخلوية والمخ والخلايا العصبية. ويتركز فى الكبد وأنسجة الغدد حيث يصنع ويخزن. يوجد الكولستيرول فى الأغذية الحيوانية فقط مثل المخ وصفار البيض والبطاريخ (بيض السمك أو الكافيار) والكبد والقلب والكليتين والبنكرياس والزبدة والكريما، والأجبان واللبن كامل الدسم. وللکولستيرول فوائد عديدة للجسم، منها دوره فى تركيب ووظيفة الأغشية الخلوية، ودوره فى تصنيع الفيتامين D، واحماض الصفراوية، والهرمونات الستيرويدية مثل الاستروجين والبروجستيرون والاندروجين وهرمونات الغدة الكظرية. وبالرغم من أن الكولستيرول ضروري وأساسي للجسم، ألا أنه غير ضروري أو أساسي حيث يستطيع الجسم تصنيعه، كما يعاد امتصاصه بكميات كبيرة من الأحماض الصفراوية الموجود فيها.

جدول رقم (9): الأحماض الدهنية الشائعة

مصدر الدهن	عدد الروابط الزوجية	عدد ذرات الكربون	الاسم
أحماض دهنية مشبعة			
دهن الزبدة	.	4	حمض البيوتيريك Butyric
دهن الزبدة	.	6	حمض الكابرويك Caproic
زيت جوز الهند	.	8	حمض الكابريليك Caprylic
زيت جوز الهند	.	10	حمض الكابريك Capric
زيت جوز الهند	.	12	حمض اللوريك Lauric
دهن الزبدة، زيت جوز الهند	.	14	حمض المريستيك Myristic
أغلب الشحوم والزيوت	.	16	حمض البالمتيك Palmitic
أغلب الشحوم والزيوت	.	18	حمض الستياريك Stearic
زيت الفول السوداني	.	20	حمض الأراكيديك Arachidic
زيت الفول السوداني	.	22	حمض البهنيك Behenic
أحماض دهنية غير مشبعة			
دهن الزبدة	1	10	حمض زيت الكبروليك Caproleic
دهن الزبدة	1	12	حمض اللينوليك Laneoleic
دهن الزبدة	1	14	حمض زيت جوزة الطيب Myristoleic

حمض البالميتيك Palmitoleic	16	1	زيوت بعض الأسماك، شحم البقر
حمض الاوليك Oleic	18	1	أغلب الشحوم والزيوت خاصة زيت الزيتون
حمض الايديك Elaidic	18	1	دهن الزبدة
حمض لينوليك Linoleic	18	2	أغلب الزيوت النباتية وخاصة زيوت العصفر، القطن، فول الصويا، الذرة
حمض الينولينيك Linolenic	18	3	زيت فول الصويا، زيت اللفت
حمض زيت سمك القد Gadoleic	20	1	زيوت بعض الأسماك
حمض الأراكيدونيك Arachidonic	20	4	شحم الخنزير
EPE.	20	5	زيوت بعض الأسماك
حمض الأروسيك Eruoio	22	1	زيت اللفت
DHE.	22	6	زيوت بعض الأسماك

ويقع التمثيل الغذائي للدهون تحت تأثير الهرمونات التي تؤثر أيضاً في التمثيل الغذائي للكربوهيدرات، حيث يقوم الأنسولين بزيادة تصنيع الدهن في الكبد والنسيج الدهني ويثبط الاستفادة من الدهون عن طريق تخفيض نشاط أنزيم الليباز الذي يعمل على تحليل ثلاثيات الجليسيريد في النسيج الدهني. أما والنورابينفرين Epinephrine وهرمونات الهدم مثل الأبينفرين Adrenocorticotropic، والهرمون الموجه لقشرة الكظر Norepinephrine

، والجلوكوكورتيكويدات (القشرانيات السكرية) hormone ،
 ، فتعمل على تحريك Thyroxin، وهرمون الثيروكسين Glucocorticoides
 الدهون وتساعد بالتالي على زيادة تحلل الدهون.

المصادر الغذائية للدهون:

المصادر الغذائية للدهون هي إما مصادر حيوانية أو نباتية. حيث تعتبر
 المنتجات الحيوانية المصدر الرئيسي للدهون المشبعة Saturated
 وللكولستيرول، ومن هذه المنتجات الزبد والسمن واللحوم واللين ومشتقاته
 والبيض. أما المصادر النباتية فهي زيوت البذور النباتية مثل زيت بذر القطن
 Cotton seed oil، وزيت القرطم Safflower oil، وزيت عباد الشمس
 Sunflower oil، وزيت الذرة Corn oil. وفول الصويا وتحتوى هذه الزيوت
 على احماض عديدة عدم التشبع وبشكل خاص حمض اللينولينك Linoleic
 acid. أما زيت الزيتون Olive oil وزيت اللفت Canola oil وزيت الفول
 السوداني Peanut oil فتحتوى على احماض دهنية أحادية عدم التشبع مثل
 حمض الأوليك. وهناك بعض الزيوت مثل زيت النخيل Palm oil، وزيت
 جوز الهند Coconut oil، تحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية
 المشبعة.

الاحتياجات الغذائية للدهون:

بالرغم من عدم وجود توصيات غذائية للدهون، تقدر احتياجات الإنسان
 للأحماض الدهنية الأساسية وخاصة حمض اللينولينك بحوالي 2.1% من

الاحتياج الكلي للطاقة. وتقابل هذه الاحتياجات حوالي 5 جرامات زيت. وقد اقترح خبراء التغذية أن مخصصات من الدهون ما بين 30.25% من إجمالي السعرات تتماشى مع الصحة الجيدة، على ألا تزيد نسبة الدهون المشبعة على 10% من مجمل السعرات. وبالنسبة للكوليستيرول فقد اقترح ألا يزيد على 300 مليجرام/اليوم.

الماء Water:

الماء عنصر غذائي ضروري للإنسان حيث أنه مكون أساسي لكل أنسجة الجسم، كما أنه أكبر مكون من الجسم حيث يشغل في المتوسط حوالي 60% من وزن جسم الإنسان البالغ. ولكن هذه النسبة تختلف بين الأفراد تبعاً لحجم الكتلة العضلية والنسيج الدهني. وتقل نسبة ماء الجسم الكلية مع التقدم في السن، وتكون مرتفعة عند الأشخاص الرياضيين.

وظائف الماء:

للماء وظائف أساسية في الجسم، فهو:

1. مذيب جيد تذوب فيه العديد من المواد المتاحة لوظائف الخلية.
2. ضروري لعمليات الهضم والامتصاص والتمثيل، وإخراج نواتج الهضم والفضلات التي لم تهضم. كما أنه ضروري لتركيب الجهاز الدموي ولوظائفه. ويعمل الماء كوسيط في نقل المغذيات إلى كل أنحاء الجسم.
3. يحافظ على التركيب الكيميائي والشكلي للسوائل داخل الخلية وخارجها.

4. للماء دور مباشر فى الحفاظ على درجة حرارة الجسم، وهو ضرورى للنمو لأنه يشكل جزءاً مهماً من الخلايا.

5. الماء مصدراً هاماً لبعض المعادن مثل الفلور والزنك والنحاس. ويؤدي فقدان 20% من ماء الجسم إلى الموت، أما فقدان 10% منه فيؤدي إلى اختلال خطير فى الوظائف.

المصادر:

المصادر الرئيسية للماء فى جسم الإنسان فى السوائل والمشروبات. ويشكل الماء الموجود فى الأغذية المصدر الأساسى، يليه الماء الناتج عن التمثيل. ولمعادلة التوازن فى الماء وللمحافظة على توازن السوائل، يخرج الماء من الجسم بواسطة الكليتين على هيئة بول ، ومن خلال الجلد عن طريق العرق ، وعبر التنفس (هواء الزفير) ، وكذلك الهضم والتبرز. ويبين الجدول رقم (11) توازن الماء فى الجسم.

جدول رقم (11): توازن الماء فى الجسم.

المصدر	الماء المتناول (مليتر)
السوائل	1.400
ماء الأغذية	0.700
ماء الناتج عن الأكسدة الخلوية للغذاء	0.200
المجموع	2.300
الماء الخارج فى درجة الحرارة الطبيعية	

1.400	البول
0.100	ماء البراز
0.450	التعرق
0.350	التنفس
2.300	المجموع

الاحتياجات الغذائية للماء:

تقدر الاحتياجات اليومية للماء تحت الظروف الطبيعية وتبعاً للمقادير الموصى بها من الطاقة بحوالى 1 جرام لكل كيلو كالوري عند الكبار، و 1.5 جرام لكل كيلو كالوري لدى الأطفال، وذلك يعادل حوالى 35 جرام/كيلو جرام من وزن الجسم للكبار، و 60.50 جرام/ كيلو جرام من وزن الجسم للأطفال، و 150 جرام/كيلو جرام من وزن الجسم للأطفال الرضع.

البروتينات:

عرفت البروتينات منذ وقت طويل على أنها العنصر الأساسي فى بناء الخلية، وقد اشتق اسمها من كلمة لاتينية تعني "ذا أهمية أولية". وللبروتينات نفس العناصر العضوية التي تحتوى عليها الكربوهيدرات والدهون أى الأكسجين والهيدروجين والكربون، ولكنها تزيد عنها باحتوائها على 16% نتروجين إلى جانب بعض العناصر الأخرى مثل الكبريت والفوسفور والحديد والكوبالت. وتقوم النباتات بتصنيع البروتين من النتروجين الموجود فى التربة أو عن طريق الجو (البقول بواسطة البكتيريا). ويحصل الإنسان على النتروجين من الأطعمة

البروتينية النباتية أو الحيوانية. ويعود النتروجين إلى التربة عن طريق المخلفات البشرية والحيوانية وعندما يموت النبات أو الحيوان. وتسمى هذه "بدورة النتروجين".

تقسم البروتينات تبعاً لتركيبها الكيميائي إلى:

1. **بروتينات بسيطة Simple proteins** وتنتج أحماض أمينية فقط عند التحلل. ومن أمثلتها الألبومينات Albumins الذائبة في الماء، والخلولولينات Globulins الذائبة في المحاليل الملحية المخففة وتوجد في سوائل الجسم، والجلوتولينات Glutelins والبرولامينات Prolamins وتوجد في بروتينات النبات.

2. **بروتينات مرتبطة Conjugated proteins** وهى بروتينات تتحد مع مركبات أخرى مثل البروتينات النووية Nucleoproteins (DNA & RNA) والبروتينات الدهنية Lipoproteins.

3. **بروتينات مشتقة Derived proteins** وهى المواد التى تنتج من تحلل البروتينات البسيطة أو المركبة أو المقترنة ثنائية الببتيدات.

الأحماض الأمينية:

تتكون البروتينات من 22 وحدة بنائية تحتوى على النتروجين وتسمى الأحماض الأمينية وترتبط ببعضها بعضاً عن طريق رابطة ببتيدية وتختلف البروتينات عن بعضها البعض فى عدد الأحماض الأمينية وتتابعها، وهى تتراوح من

ببتيدات متعددة صغيرة العدد إلى جزئيات مركبة تحتوى على عدة مئات أو آلاف من وحدات الأحماض الأمينية. وتنقسم الأحماض الأمينية إلى:

1. **أحماض أمينية أساسية** وعددها 9، ويجب الحصول عليها عن طريق الغذاء لأن الجسم لا يصنعها بكميات تكفي احتياجاته. وينتج عن نقص هذه الأحماض حدوث توازن نتروجينى سالب، ونقص فى الوزن، وخلل فى نمو الرضع والأطفال مع حدوث أعراض بعض الأمراض.

2. **أحماض أمينية غير أساسية** وهى تشكل بقية الأحماض الأمينية، ويستطيع الجسم أن يصنعها من أحماض أمينية غير أساسية أخرى أو من مركب كربونى فى الخلية.

ويبين الجدول رقم (12) تقسيم الأحماض الأمينية تبعاً لهذا التصنيف. وكما هو واضح بالجدول، فإن هناك بعض الأحماض الأمينية غير الأساسية تصبح أساسية فى بعض الحالات مثل الأرجينين الذى يصبح أساسياً لدى المصابين بسوء التغذية، أو الذين يمرون بحالة نقاهة من إصابة أو جراحة. وكذلك التورين ، والسيستئين ، وربما التيروزين ، التى يعتقد أنها تصبح حموضاً أساسية عند الأطفال المبتسرين (المولودين قبل 9 أشهر) Preterm infants.

جدول رقم (12): تقسيم الأحماض الأمينية تبعاً لأساسيتها للجسم.

الأحماض الأمينية الأساسية		الأحماض الأمينية الأساسية الشرطية		الأحماض الأمينية غير الأساسية	
Isoleucine	إيزولوسين	Proline	برولين	Glutamate	جلوتامات
Leucine	لوسين	Serine	سيرين	Alanine	ألانين
Lysine	ليزين	Arginine	أرجينين	Aspartate	أسبارتات
Methionine	مثنونين	Tyrosine	تيروزين	Glutamine	جلوتامين
Phenylalanine	فينيل ألانين	Cysteine	سيسستين		
Threonine	ثريونين	Taurine	تورين		
Tryptophan	تريبثوفان	Glycine	جليسين		
Valine	فالين				
Histidine	هستيدين				

وظائف البروتينات:

من أهم وظائف البروتين:

1. البناء والمحافظة على أنسجة الجسم وتجديدها.
2. البروتين كمصدر للطاقة حيث يعطى كل 1 جرام بروتين 4 سعر حراري.
3. تلعب دوراً أساسياً في تكوين بعض المركبات الأساسية في الجسم مثل الهرمونات ، والأنزيمات ومكونات الدم. كما تدخل البروتينات في تكوين الأجسام المضادة الضرورية لمقاومة الأمراض والعداوي.
4. البروتينات دور أساسي أيضاً في نقل المغذيات من الأمعاء الدقيقة إلى الدم ومن ثم إلى الأنسجة والخلايا. ومثال ذلك الدهون والفيتامينات الذائبة في الدهون والأملاح المعدنية.
5. تحافظ البروتينات على معادلة سوائل الجسم فتعمل كمنظم للحموضة، كما تتحكم في توازن الماء وتمنع بالتالي حدوث التورم Edema.
6. معظم الأحماض الأمينية وظيفة خاصة في الجسم. فالتريبتوفان مثلاً هو مولد لفيتامين النياسين وللموصل العصبي السيروتونين Serotonin. كما أن الفينيل ألانين هو مولد للتيروزين الذي يؤدي إلى تكوين هرمون الثيروكسين Thyroxine والالبينفرين Epinephrine، والهستادين الضروري لتصنيع الهستامين Histamine.

هضم وامتصاص البروتينات:

يبدأ هضم البروتينات في المعدة بواسطة أنزيم الببسين النشط (يقوم حمض الهيدروكلوريك بتحويل الببسينوجين غير النشط إلى ببسين نشط) حيث يتم تحلل جزئي للبروتين إلى وحدات أصغر أو إلى أحماض أمينية. وفي الأمعاء الدقيقة يتم هضم البروتينات بواسطة أنزيم التربسين البنكرياسي النشط لإعطاء ثنائي الببتيدات. ويتم الهضم النهائي للبروتين إلى حموض أمينية بواسطة أنزيمات الببتيز التي يفرزها الغشاء المبطن للأمعاء الدقيقة. ويتم امتصاص الأحماض الأمينية وثنائي أو ثلاثي الببتيدات الناتجة عن عملية الهضم بواسطة النقل الفعال وتنقل إلى الكبد عن طريق الوريد البابي Portal vein حيث تم تصنيعها إلى بروتينات البلازما وينقل الباقي عن طريق جهاز الدوران إلى الخلايا للإبقاء باحتياجاتها.

التوازن النتروجيني :

بما أن كل البروتينات تحتوى على 16% نتروجين، فإنه يمكن معرفة كمية البروتين إذا عرفت كمية النتروجين، وذلك بضرب محتوى النتروجين فى 6.25. ويكون الجسم فى توازن نتروجيني إذا كان مأخوذ النتروجين فى الغذاء يساوي النتروجين المفرز عبر البول. ويحدث التوازن النتروجيني الموجب عندما يكون المتناول من النتروجين أكثر من كميته المفرزة عبر البول، ويحدث ذلك فى حالات النمو (عند الأطفال والمراهقين)، وأثناء الحمل، وفى حالات النقاهة، وفى الرياضة. أما حالات التوازن النتروجيني أقل من كميته المفرزة، ويحدث

ذلك فى حالات الإصابة، والحروق، والضغط العصبى، وعند الأشخاص الذين لا يتحركون.

جودة البروتين:

تحدد قيمة البروتين بنوعية ونسب الأحماض الأمينية الأساسية فى البروتين. وتصنف البروتينات تبعاً لقدرتها على الحفاظ على الحياة ودعم عملية النمو إلى:

1. **بروتينات كاملة** (أو بروتين ذو قيمة بيولوجية عالية) وهى البروتينات التى تحتوى على كل الأحماض الأمينية الأساسية بنسب كافية لاحتياجات الجسم و تساعد على النمو والحفاظ على الحياة وتكون من مصادر حيوانية (ما عدا الجيلاتين) مثل اللبن والبيض واللحم.

2. **بروتينات شبه كاملة** (بروتين منخفض القيمة بيولوجية)، وهى البروتينات التى تحتوى على كميات محدودة من أحد الأحماض الأمينية الأساسية ونتيجة لذلك تكون قادرة على الحفاظ الحياة لكنها لا تساعد على النمو. ومن أمثلة هذه البروتينات البروتين النباتي، مثل الحبوب التى تحتوى على كميات محدودة من الليزين Lysine، أما البقول والمكسرات فتحتوى على كميات محدودة من الأحماض الأمينية التى يدخل فى تركيبها الكبريت، مثل الميثيونين Methionine. ويسمى الحمض الأميني الموجود فى كميات صغيرة بالنسبة للكمية المحتاج إليها فى النمو "بالحمض الأميني المحدود -Limiting"

amino acid. ويساعد تناول الحبوب والبقول معاً في إنتاج خليط كاف لتصنيع البروتين في الجسم.

3. بروتينات ناقصة ، وهى التى تفنقد إلى أحد الأحماض الأمينية الأساسية ولذلك لا تحافظ على الحياة أو النمو، ومن أمثلتها الزاين وهو بروتين الذرة.

وتقيم نوعية البروتين بالطرق البيولوجية والطرق الكيميائية. ومن الطرق البيولوجية القيمة البيولوجية ، ونسبة فعالية البروتين ، البروتين الصافى المستفاد به من البروتين. أما الطرق الكيميائية فهى قيمة الحمض الأمينى.

المصادر الغذائية للبروتين:

المصادر الغذائية للبروتين هى مصادر حيوانية، مثل اللحوم والدواجن والأسماك والبيض واللبن ومنتجاته. أو مصادر نباتية مثل الحبوب، البقول والمكسرات. وكما أوضحنا سابقاً، تعتبر المصادر الحيوانية للبروتين أفضل من مصادرة النباتية، لأنها تتناسب مع الاحتياجات الغذائية للإنسان بخصوص الأحماض الأمينية الأساسية، رغم أنها الأعلى ثمناً. ومع ذلك، يمكن تخطيط غذاء يحتوى على بروتين ذى قيمة بيولوجية عالية باستخدام أطعمة من مصادر نباتية فقط.

المخصصات الغذائية الموصى بها:

وفقاً للمخصصات الغذائية الموصى بها Recommended Dietary Allowances، فإن 0.8 جرام من البروتين لكل كيلو جرام من وزن الجسم بالنسبة للبالغين الإناث والذكور تكون كافية لتعويض الاحتياجات. وترتفع هذه النسبة في الأطفال إلى 1 - 2.2 جرام/كيلو جرام من وزن الجسم، والناشئة 0.9-1.0 جرام/كيلو جرام من وزن الجسم. ويزيد أيضاً مأخوذ البروتين بالنسبة للحوامل والمرضعات وكذلك للأشخاص خلال فترة النقاهة، ويوصى بأن يمثل البروتين حوالي 10-15% من الطاقة الكلية، وأن يشكل البروتين الحيواني حوالي ثلث الكمية الموصى بها. ويبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للبروتين بالنسبة للأعمار المختلفة.

نقص البروتين :

يؤدي نقص البروتين والطاقة Protein-energy deficiency إلى مجموعة من الأعراض المرضية تتمثل في أقصى صورها المرضية Marasmus عندما يكون الاحتياج أساساً في الطاقة، أو بالكواشركور Kwashiorkor عندما يكون الاحتياج أساساً في البروتين، أو لاحتياج كواشركور Marasmus kwashiorkor عندما يكون النقص في البروتين والطاقة معاً. وبالرغم من أن سوء التغذية بالبروتين والطاقة (PEM) Protein-energy malnutrition منتشر في كل أنحاء العالم ويمكن أن يصيب جميع الأعمار، إلا أنه أكثر انتشاراً بين الأطفال وخصوصاً الذين يعيشون في المجتمعات الفقيرة. والصور

الأخرى الأكثر انتشاراً لسوء التغذية بالبروتين والطاقة هي التقزم أو تعوق النمو Stunting والضمور Wasting ونقص الوزن Underweight.

الفيتامينات :

الفيتامينات مركبات عضوية يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة جداً حيث إنها ضرورية للصحة والتمثيل، ولكن الجسم لا يستطيع تصنيعها بالكميات الكافية لاحتياجاته، وتقسم إلى فيتامينات ذائبة في الماء وفيتامينات ذائبة في الدهون. لذلك يجب الحصول عليها من الغذاء.

الفيتامينات الذائبة في الدهون وتشمل فيتامين A، فيتامين D، فيتامين E وفيتامين K.

الفيتامينات الذائبة في الماء، وتشمل مجموعة فيتامين B المركب: الثيامين (B₁)، الريبوفلافين (B₂)، والنياسين، وحمض البانتوثينيك، والبيوتين، والبيريدوكسين (B₆)، وحمض الفوليك، وفيتامين B₁₂، وبين الجدول رقم (13) أهم الخواص العامة للمجموعتين.

جدول رقم (13): الخواص العامة للفيتامينات الذائبة في الدهون والذائبة في الماء.

الفيتامينات الذائبة في الماء	الفيتامينات الذائبة في الدهون
تذوب في الماء	تذوب في الدهون ومذيبات الدهون
تفرز في البول	تفرز كميات صغيرة منها في أحماض الصفراء
تمتص إلى الدم عن طريق الوريد البابي	تمتص إلى الجهاز اللمفاوي

تخزن قليلاً عند زيادة المتناول لابد من تناولها فى الغذاء يومياً ليس لها عادة أشكال طبيعية تحتوى إلى جانب الكربون والأكسجين والهيدروجين على عناصر مثل الكوبالت أو الكبريت تحتاج إليها الكائنات البسيطة والمعقدة تظهر أعراض النقص سريعاً	تخزن فى الجسم عند زيادة المتناول تناولها يومياً ليس ضرورياً لها أشكال طبيعية تحتوى فقط على الكربون والأكسجين والهيدروجين تحتاج إليها الكائنات المعقدة تظهر أعراض النقص بعد فترة
---	---

وهناك بعض العوامل التى تؤثر فى الاستفادة من الفيتامينات، وهى:

1. وجدها في صورة صالحة للامتصاص : لا يحدث امتصاص للفيتامينات الذائبة فى الدهون إذا كان هناك خلل فى هضم الدهون، وكذلك لا يمتص النياسين الموجود فى الحبوب، مثل الذرة، لأنه يوجد فيها بصورة مرتبطة.
2. مضادات الفيتامينات : وتوجد هذه المضادات فى بعض الأطعمة الطبيعية، فمثلاً يؤدى وجود أنزيم الثياميناز فى الأسماك إلى تكسير الثيامين عند تناول الأسماك بدون طبخ، لذا فإن طهيها يجعل هذا الأنزيم بدون فعالية.
3. مولدات الفيتامينات: مثل الكاروتينات ، وهى مولدات الفيتامين A، وأيضاً الحمض الأميني تريبتوفان الذى يتحول إلى فيتامين النياسين (60 مليجرام من التريبتوفان يعطي 1 مليجرام نياسين)، وكذلك فيتامين D الذى يتكون تحت الجلد بتأثير أشعة الشمس من أحد مشتقات الكوليسترول.

4. **التخليق الحيوي فى الأمعاء Biosynthesis in the gut**: تقوم الفلورا البكتيرية الطبيعية الموجودة فى الأمعاء بانتاج كميات هامة من بعض الفيتامينات مثل فيتامين K، والنياسين، والريبوفلافين، وفيتامين B₁₂ وحمض الفوليك.

5. **التفاعل مع المغذيات Interaction with nutrients**: تزداد الحاجة للفيتامين إذا زاد المتناول الغذائي من العنصر الذى يحتاج إلى هذا الفيتامين فى التمثيل. فمثلاً تزداد احتياجات فيتامين E عندما يزداد المتناول من الدهون العديدة عدم التشبع ، كما تزداد احتياجات الفيتامينات B₆ عندما يزداد المتناول من البروتين، وتزداد احتياجات الثيامين عندما يزيد المتناول من الكربوهيدرات.

أولاً: الفيتامينات الذوابة فى الدهون

هناك أربعة فيتامينات تذوب فى الدهون تختلف عن بعضها بعضاً من حيث المصادر الغذائية ودور كل منها فى عملية التمثيل الغذائي.

الفيتامين A:

اكتشف عام 1915، وتم عزله عام 1937، ثم تصنيعه عام 1946. والرتينول Retinol هو الصورة الحيوية الفعالة للفيتامين A ويوجد فقط فى الأغذية ذات المصدر الحيواني. أما النباتات فهى غنية بالأشكال الطبيعية للفيتامين A مثل الكاروتينات Carotenoids، وأكثرها أهمية البيتاكاروتين β -carotene، الذى يعطى الجزء الواحد منه جزئين من الفيتامين A (رتينول) إلا أن نشاطه الحيوي

أقل، لأن كل 6 ميكرو جرامات من البيتاكاروتين تعادل 1 ميكرو جرام من الريتينول. ويرجع ذلك إلى الامتصاص الذى يعتمد على نوعية الدهون ومقدارها فى الغذاء. وكان الفيتامين A حتى عام 1967 يقدر باستخدام الوحدات الدولية ثم أصبح يقدر بمكافئ الريتينول بناء على توصيات منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO). وفيما يلي كيفية تحويل الفيتامين A إلى مكافئ الريتينول:

1 مكافئ ريتينول (RE) = 3.3 وحدة دولية ريتينول

= 1 ميكرو جرام ريتينول

= 6 ميكرو جرامات بيتا كاروتين

= 12 ميكرو جراماً من الكاروتينات

وظائف الفيتامين A:

يلعب الفيتامين A أدواراً أساسية فى:

1. **الإبصار:** وخاصة الإبصار فى الظلام، لأنه مكون أساسى للصبغات الملون الموجود فى الشبكية.

2. **النمو:** يحفز نمو النسيج العضلي والأنسجة الليفية. ويحدث فشل النمو قبل ظهور أعراض نقص فيتامين A ما عدا عرض العشى الليلي

3. **الخلايا الظهارية Epithelial cells:** يدخل الفيتامين A فى بناء والحفاظ على سلامة وصحة الخلايا البطانية والظهارية Endothelial and epithelial cells للعين والجلد والقناة الهضمية والتنفسية والبولية والتناسلية.

4. **نمو العظام** : الفيتامين A ضروري لنمو العظم الطبيعي وله دور لين خلايا العظم ، وهو ضروري أيضاً لتكوين الأسنان.
5. **مضاد للتأكسد** : أوضحت بعض الدراسات أن هناك علاقة عكسية بين المتناول الغذائي لفيتامين A والكاروتينات وحدث بعض أنواع السرطان وكذلك أمراض القلب من خلال تأثيرها المضاد للأكسدة.
6. **مضاد للعدوى**: أوضحت الدراسات أن فيتامين A يقلل من خطورة التعرض للعدوى، وذلك من خلال دوره في تميز الخلايا ، وخاصة خلايا السطوح الظهارية والمناعية.

مصادر الفيتامين A الغذائية:

يوجد الفيتامين A الفعال في الأغذية المستمدة من مصادر حيوانية، مثل الكبد والكليتين والسمن والزبد وصفار البيض والجبن واللبن. وهو يوجد في مستويات عالية في زيت كبد الحوت. وفي المصادر النباتية يوجد على هيئة بيتا كاروتين β -carotene في الأوراق الخضراء مثل السبانخ، الملوخية، الخس، البقدونس ... وغيرها، كما يوجد في الخضروات الملونة مثل الجزر والبطاطا الصفراء، والفواكه مثل المشمش، الشمام والمانجو.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية لفيتامين A، باستخدام مكافئ الريتينول لكافة الفئات العمرية.

نقص الفيتامين A:

يؤدى نقص فيتامين A، غالباً عند الأطفال فى سن ما قبل المدرسة، الي حدوث العشى الليلي ، وهى عدم القدرة على الرؤية فى الضوء الخافت. كما يؤدى النقص إلى حدوث تغيرات مرضية فى العين منها جفاف الملتحمة مع حدوث بقع بيتو Bitot's spots، ثم جفاف الملتحمة. ويتسبب عدم العلاج فى النهاية بالعمى. كما يؤدى نقص فيتامين A إلى ان يصبح الجلد جافاً وخشناً مع نشوء نتوءات صغيرة قرب مناطق نمو الشعر .

الإفراط فى الفيتامين A وسميته:

يؤدى الإفراط فى تناول الفيتامين A إلى حالة من التسمم وهذا أمر لا يحدث عن طريق تناول الطعام وإنما من خلال تناول كمية كبيرة من حبوب الفيتامين A. وتشمل الأعراض الغثيان والقيء والإرهاق والضعف والصداع وفقدان الشهية.

الفيتامين D Cholecalciferol:

عرف الفيتامين D عام 1918 كمادة مضادة للكساح Anti-rachitic، حيث استخدم زيت كبد الحوت لمعالجة الكساح. وقد تم تصنيعه عام 1937. وكان

قد اكتشف عام 1922 وجود مواد طليعية للفيتامين D فى الأنسجة الحيوانية والنباتية على هيئة 7. ديهيدرو كولستيرول وأرجوستيرول، اللذين يمكن أن يتحولا بواسطة الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet rays إلى كوليكالسيفرول (فيتامين D₃Cholecalciferol) وأرجوكالسيفرول (فيتامين D₃) على التوالي.

وظائف الفيتامين D:

يتكون الفيتامين D الفعال (الكالسيتريول Calcitriol) فى الكلى ثم ينقل بواسطة الدم إلى الأمعاء والعظم والكلى حيث يحفز مجموعة من العمليات لزيادة توافر الكالسيوم والفوسفور لتكوين العظام. وقد شبه الفيتامين D بالهرمون لأنه يتكون فى مكان ويعمل فى مكان آخر.

. فى الأمعاءيساعد الكوليسيتريول على امتصاص الكالسيوم عن طريق تحفيز تصنيع البروتين الرابط للكالسيوم والبروتين الرابط للفوسفور وكذلك تحفيز تصنيع الفوسفاتيز القلوية.

. فى العظم يحفز الكوليسيتريول بالاشتراك مع الغدة الدرقية تحريك وانطلاق الكالسيوم من سطح العظم إلى الدم.

. فى الكلى يحفز الكوليسيتريول إعادة امتصاص الكالسيوم والفوسفور من النيببات الكلوية.

وعندما يزداد مستوى الكالسيوم فى الدم، تتوقف الغدة الدرقية عن إفراز الهرمون الذى يحفز إفراز الكوليسيتريول من الكلى وتتوقف بالتالي جميع

العمليات التي يقوم بها الفيتامين D الفعال والتي تزيد مستوى الكالسيوم والفوسفور في الدم.

وحديثاً وجد أن لفيتامين D أدواراً مهمة لبعض أجهزة الجسم الأخرى، مثل الجهاز المناعي. فقد تبين أن أمراض المناعة الذاتية مثل مرض التصلب المتعدد في الجهاز العصبي والتهاب المفاصل الروماتزمي يمكن علاجها بنجاح عن طريق إعطاء الفيتامين D. كذلك يقوم فيتامين D بتنشيط رفض الجسم لزراع أعضاء فيه.

مصادر الفيتامين D:

يحصل الجسم على الفيتامين D عن طريق الجلد والغذاء.

الجلد: هو المصدر الأساسي لفيتامين D للإنسان في المناطق الحارة، حيث يتم تحويل 7. ديهيدروكولستيرول الموجود في الجلد بواسطة الأشعة فوق البنفسجية إلى كوليالكاليفرول (D_3) Cholecalciferol الفعال، الذي ينقل إلى الكبد حيث تضاف إليه مجموعة هيدروكسيل (OH) ليعطي 25. هيدروكسي كوليالكاليفرول (كالسيدول) 25-Hydroxy cholecalciferol(Calcidiol)، الذي ينقل عبر الدم إلى الكلى وتضاف إليه مجموعة ثانية من الهيدروكسيل (OH) ليصبح 1.25. هيدروكسي كوليالكاليفرول (كالسيدول) 1,25-Hydroxy cholecalciferol(Calcidiol)، وهو الشكل الهرموني لفيتامين المسؤول عن نشاط الفيتامين حيث تعادل قوته 10 مرات قوة D_3 .

الغذاء: هو المصدر الأساسي لفيتامين D للإنسان في المناطق الباردة التي لا تظهر فيها الشمس إلا لأوقات قليلة. ويشكل البيض والقشدة والزبدة والكبد المصادر الحيوانية للفيتامين D الذى يتواجد فيها بكميات صغيرة ومتنوعة. وأفضل مصدر له هو زيت السمك Cod-liver oil. وفى بعض بلدان العالم تدعم الأطعمة مثل اللبن وحبوب الأطفال والخبز بفيتامين D.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) المخصصات الغذائية الموصى بها من الفيتامين D بالميكرو جرام لفئات الأعمار المختلفة، والمعدل فى عام 1997.

نقص الفيتامين D:

يؤدى نقص الفيتامين D فى الأطفال إلى الكساح Rickets، أما فى البالغين وخاصة النساء فيؤدى إلى تلين العظام.

فرط الفيتامين Dوسميته:

يمكن أن يحدث تسمم نتيجة أخذ جرعات زائدة من الفيتامين D، ويكون الرضع والأطفال أكثر الفئات العمرية عرضة لهذا التسمم. وتكون الأعراض على هيئة صداع وغثيان، واضطرابات فى القناة الهضمية، وقد يسبب أحياناً تأخرًا فى النمو وتخلفاً عقلياً، وسهولة كسر العظام. وتحدث زيادة التكلس فى العظام والكلى والرتتين، وقد يحدث صمم. ويكمن العلاج فى إيقاف مصدر الفيتامين.

الفيتامين E: Tocopherols

تم اكتشاف فيتامين E عام 1922 عندما لوحظ أن العيوب الإنجابية في الفئران يمكن علاجها بمادة مستخلصة من الزيوت النباتية، وقد تم تصنيع هذا الفيتامين عام 1938. ويعزى نشاط الفيتامين E في الأطعمة إلى مركبات تسمى التوكوفيرولات (ألفا، بيتا، جاما، دلتا). وقد عرف الفيتامين E بأنه العامل المضاد للعقم Anti-sterility، كما أنه مضاد للتأكسد Antioxidant.

وظائف الفيتامين E:

يعمل الفيتامين E في الأطعمة كمادة مضادة للتأكسد، حيث يقلل من أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة. وعلى مستوى الخلية يحافظ هذا الفيتامين على الأغشية الخلوية من التلف وذلك عن طريق التخلص من الشوارد الحرة Free radicals التي تحتوى على الأكسجين المؤين، الأمر الذى يحمي الأحماض الدهنية غير المشبعة الموجودة في جدار الخلايا من الأكسدة. ونتيجة لهذا، اعتبر الفيتامين E مفيداً في منع الشيخوخة والسرطان، وتحفيز الجهاز المناعي. يساعد الفيتامين E أيضاً في تعزيز الفيتامين A في الأمعاء عن طريق منع أكسدته.

وقد نسبت أدوار أخرى لفيتامين E نتيجة الأبحاث على الحيوانات، ومنها قدرته على منع الإصابة بأمراض القلب والتهابات الأوردة والحمى الروماتزمية والضمور واضطرابات الدورة الشهرية عند النساء، وتسمم الحمل، والإجهاض

المكرر، والعقم وأمراض الثدي الكيسية Fibrocystic breast diseases، لكن لم يثبت أى منها.

المصادر الغذائية لفيتامين E:

ينتشر الفيتامين E فى الأغذية، ومن أغنى مصادره الغذائية الزيوت النباتية وخاصة زيت أجنة القمح، وزيت الذرة، وزيت عباد الشمس، وزيت فول الصويا وغيرها. وهو يوجد بنسب أقل فى اللبن والفواكه والخضروات والدهون الحيوانية.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمخصصات من الفيتامين E، باستخدام مليجرام من مكافئ التوكوفيرول بالنسبة للأعمار المختلفة.

نقص الفيتامين E:

نقص هذا الفيتامين غير شائع نتيجة توافره فى معظم الأغذية، وإذا حدث النقص يكون نتيجة لخلل فى امتصاص الدهون ونقلها. ويحدث النقص فى المواليد الناقصي الوزن (أقل من 1.5 كيلو جرام).

الفيتامين K:

عرف فيتامين K عام 1935 بأنه العامل المضاد للنزيف Anti-hemorrhagic factor. وقد تم تحضيره فى المعمل عام 1939. ويوجد فيتامين K فى ثلاثة أشكال تنتمي إلى مركبات كيميائية تعرف بالكينونات

Quinones، وهى فيتامين K₁ (فيلوكينون Phylloquinone) ويوجد فى النباتات الخضراء، وفيتامين K₂ (ميناكينون Menaquinone) ويتكون نتيجة نشاط البكتيريا فى القناة الهضمية. وفيتامين K₃ (ميناديون Menadione) يصنع فى المعمل وهو ذائب فى الدهون.

وظائف الفيتامين K:

تتمثل الوظيفة الأساسية لفيتامين K فى الدور الذى يلعبه فى عملية تجلط (تخثر) الدم، وهى عملية لأزمة لوقف النزيف. ويعمل فيتامين K فى الكبد كعامل مساعد Cofactor لتصنيع أربعة بروتينات تسهم فى عملية تخثر الدم وهى البروثرومبين Prothrombin

مصادر الفيتامين K:

يحصل الإنسان على كميات كافية من الفيتامين K من الخضروات الورقية الخضراء وخاصة الكرنب والخس والسبانخ والبروكولي. كما يوجد بكميات صغيرة فى الخضروات الأخرى والفواكه والبيض واللحم، ومنتجات الألبان. والمصدر الآخر لفيتامين K هو تصنيعه فى الأمعاء بواسطة البكتيريا المعوية.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات بالنسبة للمخصصات الغذائية لفيتامين K بالميكرو جرام لفئات العمرية.

نقص الفيتامين K:

نادراً ما يحدث نقص الفيتامين K، لكنه عندما يحدث يكون نتيجة لخلل في امتصاص الدهون، أو أمراض الكبد، أو استعمال المضادات الحيوية، أو استعمال أملاح الساليسيلات الموجودة في مضادات الالتهاب لفترة طويلة مما يؤدي إلى القضاء على البكتيريا المعوية. ويكون الرضع الحديثي الولادة أكثر عرضة لنقص البروثرومبين في الأيام الأولى نتيجة لضعف انتقال فيتامين K من الأم إلى الطفل عبر المشيمة وكذلك لعدم وجود بكتيريا في أمعائهم بعد.

ثانياً . الفيتامينات الذائبة في الماء :

يمكن تقسيم الفيتامينات الذائبة في الماء إلى مجموعتين، تبعاً للدور الرئيسي الذي تلعبه كمساعد أنزيمي Coenzyme:

أ . **المجموعة الأولى:** وهى الفيتامينات التى لها دور فى تمثيل الطاقة Energy metabolism، وتضم الثيامين (B₁)، والريبوفلافين (B₂)، والنياسين، وحمض البانتوثينيك، والبيوتين.

ب . **المجموعة الثانية:** وهى الفيتامينات التى لها دور مباشر أو غير مباشر فى تكوين الدم ويطلق عليها اسم الفيتامينات المانعة لفقر الدم -Anemia preventing vitamins، وتضم فيتامين B₆، وحمض الفوليك، وفيتامين B₁₂، وفيتامين C.

أ . **الفيتامينات التى لها دور فى تمثيل الطاقة:**

فيتامين B₁؛ الثيامين Thiamin:

عرف الفيتامين B₁ بدوره فى الوقاية من مرض البري بري. وقد وصف هذا المرض فى الصين عام 2600 قبل الميلاد. وفى أواخر القرن التاسع عشر اكتشف أن أكل الحبوب الكاملة يقي من إلتهاب الأعصاب Neuritis. وقد تم اكتشاف هذا الفيتامين فى عام 1921، وتم تصنيعه فى المعمل عام 1937. وهو يحتوى على عنصر الكبريت ويعرف بأنه العامل المضاد لالتهاب الأعصاب. وللثياسين وظائف مهمة فى توليد الطاقة وتصنيع السكريات الخماسية Pentoses اللازمة للأحماض النووية DNA, RNA.

وظائف الثيامين:

الثيامين جزء من أنزيم بيروفوسفات الثيامين Thiamine pyrophosphate (TPP) أو ترايفوسفات Triphosphate. ويقوم بيروفوسفات الثيامين بدوره كمساعد لأنزيم حيوي للتنفس الخلوي وإنتاج الطاقة (أنزيم نازع الهيدروجين Dehydrogenase). وبالرغم من أن الثيامين ضروري لتمثيل البروتين والدهون والاحماض النووية إلا أنه مرتبط أكثر لتمثيل الكربوهيدرات. كما يقوم بيروفوسفات الثيامين كمساعد أنزيم فى طريقة تمثيل السكر الخماسي الفوسفاتي (فوسفات البننوز) .

المصادر الغذائية للثيامين:

أهم المصادر الغذائية للثيامين فى الحبوب الكاملة، اللحوم، الدواجن، صفار البيض والأسماك. وهو يوجد أيضاً بكميات مناسبة فى الألبان ومنتجاتها والفواكه، والخضروات. أما أغنى المصادر به فهي أجنة القمح وخميرة البيرة. وفى عدد من

دول العالم يضاف الثيامين إلى الدقيق الأبيض لتدعيمه Enrichment نتيجة لفقد هذا الفيتامين أثناء عملية الطحن والاستخلاص.

التوصيات الغذائية:

وضعت التوصيات الغذائية للثيامين تبعاً للسعرات، بحيث تكون 0.5 مليجرام/1000 سعر حراري. ويبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمخصصات من الثيامين مقدرة بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة والمعدلة عام 1998.

نقص الثيامين :

يؤدي نقص الثيامين إلى مرض البري بري Beriberi. ويكون إما على صورة بربري جاف Dry beriberi يصيب الجهاز العصبي ويحدث ضموراً في العضلات، أو على شكل بربري رطب Wet beriberi يؤثر على الجهاز الدوري مع حدوث وتضخم في القلب.

فيتامين B₂؛ الريبوفلافين Riboflavin:

اكتشف فيتامين B₂ عام 1932، وتم تصنيعه عام 1935. يعمل الريبوفلافين كمركب لتنشيط الأنزيمات ثنائي نوكلئوتيد الفلافين والأدينين Flavin adenine dinucleotide (FAD) وأحادي نوكلئوتيد الفلافين والأدينين Flavin adenine mononucleotide (FMN) وهما مكونان ضروريان لإنتاج الطاقة.

وظائف الريبوفلافين:

يعمل الريبوفلافين كمساعد أنزيم Coenzyme فى تفاعلات الأكسدة والاختزال فى الخلايا ويعمل كحامل للهيدروجين فى الميتوكوندريا Mitochondria وبذلك يسهم فى انطلاق الطاقة من الكربوهيدرات، والبروتينات، والدهون. كما يدخل فى التمثيل الغذائي لهذه المغذيات كمساعد أنزيم ويعمل على تنشيط الفيتامين B₆ أو البيريدوكسين Pyridoxine اللازم لتحويل التريبتوفان إلى نياسين. ومعروف الآن أن الريبوفلافين ضروري للنمو وترميم الأنسجة فى كل الكائنات الحية الحيوانية.

المصادر الغذائية للريبوفلافين:

يعتبر اللبن ومنتجاته مثل الجبن والزبادى من أهم المصادر الغذائية للريبوفلافين. كما أن الكبد، الكلى، اللحوم، البيض والخضروات الورقية الخضراء وحبوب القمح هى مصادر غنية له. ونظراً لفقد الفيتامين فى عمليات الطحن والاستخلاص تعتمد بعض الدول فى العالم إلى إضافة الريبوفلافين إلى الدقيق والحبوب. وجدير بالذكر أن الفيتامين الموجود فى اللبن غير ثابت فى ضوء أشعة الشمس الأمر الذى يسبب فقد الفيتامين. ويتم تصنيع الريبوفلافين فى الأمعاء بواسطة البكتيريا المعوية، لكن من غير الموثوق ما إذا كان يمتص بكميات كافية.

التوصيات الغذائية:

وضعت التوصيات الغذائية للريبوفلافين تبعاً للسعرات، بحيث تكون 0.6 ملي جرام/ 1000 سعر حراري. ويبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للريبوفلافين بالملي جرام بالنسبة للأعمار المختلفة والمعدلة عام 1998.

نقص الريبوفلافين:

لم يعرف حدوث مرض نتيجة لنقص الريبوفلافين، ولكن هناك مجموعة من الأعراض التي عادة ما تتصاحب مع نقص بعض المغذيات الأخرى وخاصة مجموعة فيتامين B المركب. ومن الأعراض المبكرة للنقص رهاب الضوء Photophobia، وزيادة إفراز الدموع، ونقص في حدة الأبصار، وحرقة وحك العيون والشفيتين واللسان. وهناك بعض العلامات المرضية مثل تشقق الشفتين Cheilosis وإلتهاب زوايا الفم، وتزايد الأوعية الدموية في الملتحمة.

النياسين Niacin:

يعرف النياسين بالنيكوتيناميد Nicotinamide أو حمض النيكوتينيك Nicotinic acid، وهو مركب كمساعد الأنزيمي Coenzyme ثنائي نوكلليوتيد الأدينين والنيكوتيناميد Nicotinamide adenine dinucleotide (NAD)، وفوسفات ثنائي نوكلليوتيد الأدينين والنيكوتيناميد Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate (NADP) في كل الخلايا. وقد عرف النياسين بأنه الفيتامين المانع لمرض البلاجرا Pellagra preventing vitamin.

وظائف النياسين:

تحتاج كل خلايا الجسم للنياسين. ومثل الثيامين والريبوفلافين، يلعب النياسين دوراً حيوياً في إطلاق الطاقة من المغذيات الرئيسية. والنياسين إنزيمي ضروري في عمليات الأكسدة والاختزال التي تدخل في إطلاق الطاقة من الكربوهيدرات، الدهون، البروتينات، حيث يعمل كمستقبل للهيدروجين. كما يدخل في تصنيع الجليكوجين، البروتين، الدهون، السكريات الخماسية اللازمة لتصنيع الأحماض النووية.

المصادر الغذائية:

من المصادر الغذائية الغنية بالنياسين اللحوم، الدواجن، الأسماك، الفول السوداني، الكبد، البقوليات، اللبن والبيض والتي تحتوى على الحمض الأميني التريبتوفان الذى يتحول إلى النياسين (60 ملليجرام تريبتوفان تعطي 1 ملليجرام نياسين). وفى الحبوب يرتبط النياسين بالكربوهيدرات، ما يقلل من توافره في صورة قابلة للأمتصاص Bio-availability ويمنع امتصاصه.

التوصيات الغذائية:

وضعت التوصيات الغذائية للنياسين تبعاً للسعرات، بحيث تكون 0.6 ملليجرام مكافئ نياسين/1000 سعر حراري. ويبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للنياسين بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة والمعدلة عام 1998.

نقص النياسين :

تشمل الأعراض الأولية لنقص النياسين ضعف العضلات، وفقدان الشهية، وعسر الهضم، والطفح الجلدي. ويؤدي النقص الشديد إلى مرض البلاجرا. وتظهر أعراضه على الجلد على شكل التهابات جلدية، وإسهال في القناة الهضمية، واكتئاب وخلل في الجهاز العصبي المركزي، والتي تسبب الوفاة في النهاية إذا لم تعالج.

حمض البانتوثينيك Pantothenic acid:

تم تصنيع حمض البانتوثينيك في عام 1940. وهو يوجد في كل الأنسجة النباتية والحيوانية ومن هنا اشتق اسمه Panto ويعنى أنه واسع الانتشار.

وظائف حمض البانتوثينيك:

يدخل حمض البانتوثينيك في تركيب كمساعد الأنزيم Coenzyme A، ولذلك فهو ضروري وأساسي لتمثيل الخلوي، وانطلاق الطاقة من الكربوهيدرات والأحماض الدهنية. كما يدخل في تصنيع الكوليسترول، والفوسفوليبيدات، والهرمونات، وكذلك الهيموجلوبين Hemoglobin.

المصادر الغذائية:

أهم المصادر الغذائية لحمض البانتوثينيك صفار البيض، الكبد، الكلى، خميرة البيرة. كما يوجد بكميات مناسبة فى اللحوم، اللبن، البطاطا والعلس الأسود.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) المخصص الكافي لحمض البانتوثينيك والمعدل عام 1998 الواسع فى كل الأنسجة النباتية والحيوانية.

البيوتين Biotin:

لوحظ أن إطعام الفئران كميات كبيرة من بياض البيض النيء يتسبب فى حدوث إكزيمة Eczema بالجلد وسقوط رموش العينين. كما لوحظ أن هذه الأعراض تختفى عند إضافة صفار البيض. وقد تبين فيما بعد أن هذا العامل الموجود فى صفار البيض هو نفسه الموجود فى خميرة الخباز، وسمى بعد ذلك بالبيوتين. وقد تم تصنيعه فى عام 1943.

وظائف البيوتين:

يعمل البيوتين كمساعد أنزيمي Coenzyme فى التفاعلات المتعلقة بإضافة أو حذف ثنائي أكسيد الكربون لتكوين مركبات فعالة، وهو بذلك يدخل فى تصنيع وأكسدة الأحماض الدهنية، واستحداث السكر Gluconeogenesis من مصادر غير كربوهيدراتية، وفى تحلل بعض الأحماض الأمينية، وتصنيع القواعد النيتروجينية البيورينات Purines.

المصادر الغذائية:

يوجد البيوتين في الكثير من الأغذية مثل الكلى، الكبد، صفار البيض، وفطر عيش الغراب، والفواكه مثل الموز والكريب والبطيخ والفراولة والفول السوداني والخيرة. ويتم تصنيع البيوتين في الأمعاء بواسطة البكتيريا.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) المخصص الكافي للبيوتين والمعدل عام 1998 بالنسبة للأعمار المختلفة.

نقص البيوتين :

يحدث نقص البيوتين عند المرضى الذين يتلقون تغذية وريدية كاملة لفترة طويلة وكذلك عند الأطفال أقل من الستة أشهر الخاضعين للتغذية الوريدية. ويمكن أن يحدث نقص البيوتين عندما تتم التغذية بزلال البيض النيء لمدة 24 يوماً، لأنه يحتوى على مادة الأفيدين Avidin الذى يتحد مع البيوتين في الأمعاء يمنع امتصاصه، ويتحلل الأفيدين بالطهو. ومن أعراض نقص البيوتين في البالغين التهاب الجلد وجفاف وسقوط الشعر وفقدان الشهية.

ب . الفيتامينات الواقية من فقر الدم -Anemia preventing-

:vitamins

:Folate الفولات

الفولات Folate أو الفولاسين Folacin أسماء لمجموعة من المركبات تشبه كيميائياً وتغذوياً حمض الفوليك Folic acid الذى اكتشف أثناء الأبحاث حول العامل الموجود فى الكبد والمسؤول عن علاج فقر الدم الخبيث Pernicious anemia. وقد اكتشف عام 1931 وجود عامل فى الخميرة والكبد يعالج حالات فقر الدم العالى أطلق عليه أسم عامل "ويلز: Wils factor نسبة إلى مكتشفته. وتم تصنيعه عام 1946 وثبت أنه من المغذيات الأساسية. وقد استخلص من الخضروات الورقية الخضراء مثل السبانخ، ولذلك أطلق عليه حمض الفوليك حيث أنه يعني ورقة الشجر .

:وظائف الفولات:

يعمل حمض الفوليك كمساعد أنزيم Coenzyme فى نقل ذرة كربون واحدة مثل الميثيل (CH_3) من مادة إلى أخرى. ومثال ذلك تكوين الأحماض الأمينية مثل الميثيونين Methionine. والسيرين Serine، وتكوين الكولين Choline من مادته الطبيعية الإيثانولامين Ethanolamine، وتصنيع الحمض الأميني الهستيدين Histidine. وكذلك تحويل النياسين إلى الصورة المفزة فى البول ن . ميثيل نيكوتيناميد N-methyl- nicotinamide الذى يعتمد على إضافة وحدة الميثيل من حمض الفوليك. ولحمض الفوليك كمساعد أنزيمى دور هام فى

تصنيع بعض المركبات الضرورية مثل البيورينات Purines والبيريميدينات Pyrimidines التي تستخدم لتكوين الحموض النووية DNA & RNA الضرورية لأنقسام الخلية. وتبعاً لذلك تكون الفولات ضرورية عندما يكون هناك انقسام سريع للخلايا أثناء فترة النمو، وتكوين كريات الدم الحمراء، وتجديد الخلايا المبطنة للقناة الهضمية. كذلك يحتاج إلى حمض الفوليك في تصنيع البورفيرين Porphyrin من الهستوجلوبين وفي تمثيل الأحماض الدهنية الطويلة السلسلة في المخ والحمض الأميني الفينيل الأنين إلى تيروزين.

المصادر الغذائية:

تنتشر الفولات في الأغذية وأفضل مصادرها الكبد، وحبوب اللوبيا والفاصوليا، والخضروات الورقية الطازجة الداكنة الخضرة وخاصة السبانخ والبروكلي. كما أن هناك مصادر جيدة للفولات منها اللحم البقري، البطاطس، الخبز الكامل، والحبوب المجففة.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للفولات بالميكروجرام بالنسبة للأعمار المختلفة والمعدلة عام 1998.

نقص الفولات :

يؤدي نقص الفولات إلى تغييرات في التمثيل الغذائي للأحماض النووية، الأمر الذي يؤدي إلى ضعف النمو، وفقر الدم الشديد Megaloblastic anemia،

والتهاب اللسان Glossitis، واضطرابات فى القناة الهضمية. ويتعرض بعض الأشخاص لنقص الفولات نتيجة لزيادة الاحتياجات إليها، مثل الأمهات الحوامل، أو قلة المتناول الغذائي كما يحصل مع مدمنى الخمر وكبار السن، أو نتيجة التداخل مع الامتصاص أو الاستفادة من الفولات، كما فى حالات استعمال حبوب منع الحمل أو الأدوية المضادة للأورام. ويؤدي نقص الفولات فى بداية الحمل إلى تشوهات بالعمود الفقري للمولود.

فيتامين B₁₂؛ الكوبالامين Cobalamin:

اكتشف فى عام 1926 أنه يمكن علاج حالات فقر الدم الخبيث إذا أعطي المريض كميات كبيرة من الكبد النية. وفى نفس العام سجل عالم يدعى كاستل Castle أن هناك عاملاً خارجياً Extrinsic factor يوجد فى الغذاء وخاصة فى الكبد، وعاملاً داخلياً Intrinsic factor يوجد فى الإفراز الطبيعي للمعدة. وهذان العاملان ضروريان لمنع حالات فقر الدم الخبيث ولعلاجها. وقد اعتبر بعد ذلك أن العام الخارجي هو العامل المضاد لفقر الدم الخبيث وأن العامل الداخلي الذي يفرزه الغشاء المبطن للمعدة ضروري للامتصاص. وفى عام 1948 تم اكتشاف فيتامين B₁₂ من خلاصة الكبد ووجد أنه يحتوي على الكوبالت Cobalt فسمي بالكوبالامين Cobalamin. وفى عام 1973 تم تصنيع B₁₂.

وظائف الفيتامين B₁₂:

يدخل B₁₂ كمساعد أنزيم Coenzyme فى تصنيع الحمض النووي DNA وهو لذلك يدخل فى انقسام الخلايا. والكوبالامين ضروري لتمثيل الغذائي لكل الخلايا خاصة خلايا القناة الهضمية، والنخاع العظمي والنسيج العصبي. ويشارك الكوبالامين أنزيم مع حمض الفوليك والكولين والميتيونين فى نقل مجموعة الميثيل (CH₃) لتصنيع الحمض النووي DNA، والبيورينات Purines، والبيريميديينات Pyrimidines، وبذلك يدخل فى انقسام الخلايا وخاصة الخلايا السريعة الانقسام، كما فى خلايا النخاع العظمي، وفى النسيج العصبي. وبذلك يكون ضرورياً للنمو الطبيعي والمحافظة على صحة الأنسجة العصبية وتكوين الدم الطبيعي. وفيتامين B₁₂ ضروري لعزل مجموعة الميثيل من ميثيل الفولات Methyfolate ليكون فى الصورة اللازمة للقيام بتصنيع الأحماض النووية.

المصادر الغذائية:

يوجد الفيتامين B₁₂ فقط فى الأغذية الحيوانية مثل الكبد، الكلى، اللبن، البيض، الأسماك، الجبن واللحم. وفى الأغذية النباتية، يكون مصدر الفيتامين B₁₂. ويقوم البنكرياس فى الأمعاء الغليظة للإنسان بتصنيع فيتامين B₁₂، ولكن لا يتم امتصاصه، حيث أن امتصاص فيتامين B₁₂ يتم فى الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية لفيتامين B₁₂، مقدرة بالميكروجرام بالنسبة للأعمار المختلفة والمعدلة عام 1998.

نقص الفيتامين B₁₂:

يؤدي نقص فيتامين B₁₂ إلى فقر الدم الشديد والتهاب اللسان Glossitis، ونقص الحيوانات المنوية Hypospermia، وأعراض في الجهاز العصبي مثل ضعف العضلات وتتميل الأطراف. وتحدث حالات فقر الدم أو الأنيميا الخبيثة نتيجة وراثية، أو إدمان الكحول، أو نقص الحديد، أو اختلال وظيفي في الغدة الدرقية. وكذلك ينشأ هذا نتيجة لإصابة بالدودة الشريطية Tapeworm. وحديثاً وجد أن نقص الفيتامين B₁₂ يمكن أن يمثل عامل خطورة في الإصابة بسرطان الثدي.

فيتامين B₆؛ البيرويدوكسين Pyridoxine:

يوجد فيتامين B₆ في ثلاثة صور هي البيرويدوكسول Pyridoxol، والبيرويدوكسال Pyridoxal والبيرويدوكسامين Pyridoxamine. وتوجد الصورة النشطة على هيئة الفوسفات. وقد تم اكتشافه عام 1934، وتم تصنيعه في المعمل عام 1939. ويختلف فيتامين B₆ عن باقي عائلة الفيتامين B في كونه يدخل أساساً في عملية التمثيل الغذائي للبروتين.

وظائف الفيتامين B₆:

يدخل الفيتامين B₆ كمساعد أنزيمات Coenzymes فى عمليات تصنيع الأحماض الأمينية غير الأساسية بنقل الأمين Transaminations والتفاعلات المتعلقة بالتمثيل الغذائي للبروتين. وهو ضروري أيضاً لتكوين مولد الهيم فى الهيموجلوبين. والفيتامين B₆ أساسي لتحويل الحمض الأميني التريبتوفان إلى نياسين. كما أنه ييسر توليد الطاقة من التريبتوفان فى الكبد والعضلات، ويدخل أيضاً فى تحويل حمض اللينولنيك Linoleic acid إلى حمض الأراكيدونيك Arachidonic acid. ويعمل الفيتامين B₆ على تنظيم التدفقات العصبية Nerve impulsos، ويساعد فى تكوين السفينوليبيدات Sphingolipids التى تدخل فى الغمد النخاعيني Myelin sheath الذى يحيط بالخلايا العصبية.

المصادر الغذائية:

أهم مصادر الفيتامين B₆ هى الخميرة، وأجنة القمح، الكبد، الحبوب الكاملة، البقوليات، البطاطس والموز. أما الحليب، البيض والخضروات، والفواكه فتحتوى على نسب قليلة منه.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية لفيتامين B₆ بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة والمعدلة عام 1998.

نقص فيتامين B₆:

نقص فيتامين B₆ نادر الحدوث، لكن هناك بعض الأدوية التي تتداخل مع التمثيل الغذائي لفيتامين B₆ أو عمله، مثل الأدوية التي تستخدم في علاج السل الرئوي Tuberculosis، أو حبوب منع الحمل. وفي البالغين يؤدي نقص الفيتامين B₆ إلى حدوث فقر الدم لصغر الكريات وانخفاض مستوى الهيموجلوبين Hypochromic microcytic anemia.

فيتامين C؛ حمض الأسكوربيك Ascorbic acid:

عرف الفيتامين C (حمض الأسكوربيك) بأنه ضروري للوقاية من مرض الأسقربوط Scurvy، وقد عرف منذ القرن السابع عشر الميلادي بأن علاج هذا المرض يمكن أن يتم عن طريق تناول الفواكه الحمضية (الموالح) مثل الليمون، البرتقال واليوسفي. وقد تم اكتشاف الفيتامين C عام 1932، وتم تصنيعه في المعمل عام 1932.

وظائف الفيتامين C:

للفيتامين C وظائف عديدة إما كمساعد أنزيم Coenzyme أو كعامل مساعد Cofactor. والوظيفة المعروفة للفيتامين C هي تكوين الكولاجين (البروتين الموجود في النسيج الضام، الجلد، الغضروف، الأسنان، الجروح والهيكل البنائي للعظام) في النسيج الضام Collagen in connective tissue عن طريق المشاركة في تصنيع الهيدروكسي برولين Hydroxyproline

والهيدروكسي الليزين Hydroxylysine من الحمضين الأمينيين البرولين والليزين، الضروريين لألياف الكولاجين. ويحدث التئام سريع للجروح في حالة وجود الفيتامين C. ويدخل الفيتامين C أيضاً في تكوين عاج الأسنان Dentin، مما يمنح الأسنان وقاية ضد التسوس والإصابة. وكذلك يدخل هذا الفيتامين بطريق غير مباشر في وظائف الغدة الدرقية والغدة الكظرية، حيث أنه ضروري في التمثيل الغذائي الحمضي الأميني التيروسين Tyrosine المادة الأولية لهرمون الثيروكسين Thyroxine وهرمون النورابينفرين Norepinephrine، كما أنه ضروري في التمثيل الغذائي للحمض الأميني والناقل العصبي السيروتونين Serotonin.

وفيتامين C ضروري لامتصاص الحديد، حيث يعمل كعامل مختزل فيقوم باختزال الحديدك Ferric إلى حديدوز Ferrous فيساعد على امتصاص الحديد وبالتالي على تكويني الهيموجلوبين فيقلل بطريق غير مباشر من الإصابة بفقر الدم لنقص الحديد Iron-deficiency anemia. وهناك وظائف أخرى للفيتامين C منها التخفيف من حدة أعراض الحساسية، وتحفيز الوظيفة المناعية، وتسهيل التمثيل الغذائي للأحماض الأمينية، وهو ينشط تكوين أحماض الصفراء Bile acids، وكذلك ينقل الأحماض الدهنية إلى الخلايا. كما أن لفيتامين C دوراً في منع تحويل النترات Nitrates إلى نترت Nitrites وبالتالي يكون له دور وقائي ضد مرض السرطان.

المصادر الغذائية:

المصادر الغذائية للفيتامين C هي المصادر النباتية فقط وخاصة الطازجة منها. ومن أغنى مصادره فى الفواكه، الجوافة، الفواكة الحمضية مثل الليمون، البرتقال، اليوسفى والجريب فروت. كذلك يعتبر الكنتالوب، الفراولة، الطماطم من مصادره الغنية، ومن المصادر الجيدة أيضاً الخضروات الورقية الخضراء والفلفل الأخضر، وبالرغم من عدم احتواء البقوليات على فيتامين C إلا أنها تحتوى عند الإنبات على فيتامين C بكميات جيدة.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمخصصات من الفيتامين C بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة.

نقص الفيتامين C:

يؤدي نقص الفيتامين C إلى حدوث نزيف بسيط تحت الجلد نتيجة تمزق جدار الأوعية الدموية الناتج عن غياب مادة الكولاجين. كما يحدث تأخير فى التئام الجروح أو عدم شفاؤها فضلاً عن حدوث فقر دم نقص الحديد. أما فى حالات النقص الشديد فيؤدي نقص الفيتامين C إلى مرض الاسقربوط Scurvy، وهو نادر الحدوث هذه الأيام.

الأملاح المعدنية Minerals:

الأملاح المعدنية هي عناصر غير عضوية لا يستطيع الجسم تصنيعها ولذلك لابد من الحصول عليها فى الغذاء. وهى تنقسم إلى:

1. **العناصر المعدنية الكبرى المقدار Macrominerals** وهى التى يحتاجها الجسم بكميات أكثر من 100 ملليجرام/اليوم، وتضم الكالسيوم والفوسفور الماغنسيوم والكبريت والصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد.

2. **العناصر المعدنية الصغرى Microminerals** أو العناصر القليلة المقدار Trace elements، وهى التى يحتاج إليها الجسم بكميات تقل عن 100 ملليجرام/اليوم، وتضم الحديد، الزنك، النحاس، اليود، المنجنيز، الفلور، السيلينيوم، الكوبالت، الموليبدنوم، الكروم، النيكل، الزرنيخ، القصدير، الفانديوم، السيليكون والبروم.

وتشكل الأملاح المعدنية 4.5% من وزن الجسم. ويشكل الكالسيوم حوالي نصف هذه النسبة، بينما يشكل الفوسفور 25% منها، وتشكل بقية الأملاح المعدنية نسبة الـ 25% المتبقية منها. وتوجد الأملاح المعدنية بتركيزات أكبر فى الأغذية الحيوانية أكثر من الأغذية النباتية، ماعدا الماغنسيوم والمنجنيز. وتتباين كميات الأملاح المعدنية التى يحتاجها الجسم من ميكروجرام واحد (2 ميكروجرام للكوبالت فى B₁₂) إلى ملليجرام واحد (الكالسيوم 800 ملليجرام).

الوظائف العامة للأملاح المعدنية:

1. **المحافظة على التوازن الحمضي . القاعدي فى الجسم**
Maintenance of acid-base balance تزيد بعض الأملاح من الوسط

الحامضي مثل أملاح الكلور، الفوسفور، الكبريت. وتوجد هذه الأملاح في اللحوم، البيض والحبوب. وهناك بعض الأملاح التي تزيد من الوسط القاعدي مثل أملاح الصوديوم، الكالسيوم، البوتاسيوم، الماغنسيوم والفوسفات وتوجد هذه الأملاح في الفواكه، الخضروات والمكسرات. أما الألبان، السكر، النشا والدهون فهي أغذية متعادلة.

2. عوامل مساعدة أنزيمات في التفاعلات الحيوية تدخل بعض الأملاح المعدنية كمعامل مساعدة في التفاعلات الحيوية وكوسيط بين الأنزيم والمادة التي يعمل عليها. مثال ذلك الزنك في العديد من التفاعلات، الكالسيوم في تجلط الدم وامتصاص الفيتامين B₁₂.

3. مكونات مركبات الجسم الأساسية تحتاج بعض مركبات الجسم مثل الهرمونات إلى العناصر المعدنية كمكون أساسي. فمثلاً يحتاج هرمون الثيروكسين Thyroxine، الذي يتحكم في التمثيل الغذائي للطاقة، إلى اليود. ويحتاج الهيموجلوبين Hemoglobin الضروري لنقل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الخلايا والرئة، إلى الحديد. والكلور ضروري لحمض الهيدروكلوريك الذي تفرزه خلايا جدار المعدة، كما أنه ضروري لتنشيط أنزيم الببسين اللازم لهضم البروتين. وتحتوى بعض الأنزيمات الخاصة بالتفاعلات اللازمة لإطلاق الطاقة على عنصري النحاس والحديد.

4. انتقال الاشارات العصبية تلعب بعض الأملاح المعدنية مثل البوتاسيوم والصوديوم والكالسيوم دوراً حيوياً فى توصيل وإرسال الإشارات العصبية فى الألياف العصبية.

5. التحكم فى انقباض العضلات لكي تعمل العضلات بشكل طبيعي وبكفاءة لابد أن يكون هناك توازن بين العناصر المعدنية مثل الكالسيوم الذي يحفز انقباض العضلات وعناصر أخرى مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الماغنسيوم التى تساعد على ارتخاء العضلات.

6. نمو أنسجة الجسم تدخل بعض الأملاح مثل الكالسيوم والفوسفور بتركيزات كبيرة فى تركيب العظام والأسنان، وأى نقص فى أحد هذه العناصر ينتج عنه تأخر فى النمو (التقزم). ويعتبر أيضاً الحديد ضرورياً لتكوين الهيموجلوبين وهو يساعد بالتالي على النمو.

7. المحافظ على توازن الماء تحافظ بعض العناصر المعدنية مثل الصوديوم والبوتاسيوم، الكلوريد على توازن السوائل بين مختلف أقسام الجسم (داخل وخارج وبين الخلايا وكذلك فى الأوعية الدموية).

أ . العناصر المعدنية الكبيرة المقدار:

الكالسيوم Calcium:

الكالسيوم هو أكثر الأملاح المعدنية توافراً فى الجسم، حيث يشكل 2.1.5% من وزن الجسم، ويشكل 39% من الأملاح المعدنية الكلية. ويوجد 99% من

الكالسيوم فى العظام والأسنان والباقي فى الدم وخارج الخلايا. وقد وجد أن للكالسيوم دوراً رئيسياً فى منع هشاشة العظام Osteoporosis.

وظائف الكالسيوم:

الوظيفة الرئيسية للكالسيوم هى البناء والمحافظة على العظام والأسنان. وبالإضافة إلى ذلك يساعد الكالسيوم فى النقل العصبي Nerve transmission، والتحكم فى نبض القلب. كما يساعد على تجلط الدم بتحفيز إفراز الثرومبوبلاستين Thromoplastin من الصفائح الدموية، وهو ضروري كعامل مساعد فى تحويل البروثرومبين Prothrombin إلى ثرومبين Thrombin. ويؤثر الكالسيوم فى انتقال الأيونات خلال أغشية الخلايا وإطلاق النبضات العصبية Neurotransmitters. ويعمل الكالسيوم كعامل مساعد فى العديد من العمليات الحيوية، مثل امتصاص الفيتامين B₁₂، وتفعيل وظيفة الليباز البنكرياسي، وإفراز الأنسولين من البنكرياس، وتكوين الاستيتيل كولين Acetylcholine، وكذلك انقباض الألياف العضلية.

العوامل التى تؤثر فى امتصاص الكالسيوم:

يتم امتصاص الكالسيوم فى الأثنا عشري من خلال عمل فيتامين D₃ النشط الذى يزيد من امتصاص الكالسيوم بتحفيز إنتاج البروتين الرابط للكالسيوم. ولكن هناك عدداً من العوامل التى تؤثر فى زيادة امتصاص الكالسيوم وهي: 1. زيادة الاحتياجات، كما فى حالات النمو والحمل والإرضاع ونقص الكالسيوم. 2. وجود فيتامين D النشط. 3. وجود وسط حمضي. 4. وجود سكر اللاكتوز. 5.

وجود كميات معتدلة من الدهون تزيد من وقت انتقال المغذيات وتسمح بالتالي بوقت أطول لامتصاص الكالسيوم.

6. وجود بعض الأحماض الأمينية مثل الأرجينين والليزين.

وعلى الجانب الآخر، هناك بعض العوامل التي تقلل من امتصاص الكالسيوم وهي: 1. نقص الفيتامين D النشط. 2. وجود الأوكسالات كما في السبانخ والراوند والسلق والكاكاو. 3. وجود حمض الفيتيك في القشرة الخارجية للحبوب حيث يكون مادة غير ذائبة ويصعب امتصاصها. 4. وجود وسط قلوي. 5. التوتر الجسدي والدهني. 6. بعض الأدوية مثل مضادات الاختلاج والثيروكسين. 7. الشخوخة. 8. الإسهال. 9. قلة النشاط الرياضي.

المصادر الغذائية:

يعد اللبن ومنتجاته مثل الزبادي والجبن من أغنى المصادر الغذائية للكالسيوم، حيث يعطى كل كيلو جرام من اللبن حوالي 300 مليجرام كالسيوم. ومن المصادر الجيدة أيضاً للكالسيوم الأسماك الصغيرة مثل السردين والسلمون والسمك المعبأ والكابوريا، وكذلك الخضروات الورقية الداكنة الخضرة مثل السبانخ. لكن وجود الأوكسالات فيها يعوق الامتصاص. كما يوجد الكالسيوم أيضاً في الحبوب والبقول والمكسرات والعسل الأسود. وفي بعض البلاد الأوروبية، يدعم الدقيق الأبيض بالكالسيوم مما يسهم في زيادة المتناول الكلي.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات للمخصصات الغذائية من الكالسيوم مقدرة بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة، والمعدلة عام 1997.

نقص الكالسيوم:

يعمل نقص الكالسيوم إلى حدوث تشوهات في تركيب العظام وتخلخل فيها Osteoporosis، حيث تقل كمية الكالسيوم في العظام بدون تغيير في التركيب. وعندما يكون نقص الكالسيوم مصحوباً بنقص الفيتامين D يؤدي ذلك إلى حدوث الكساح أو النقص في الأطفال Rickets ولين العظام Osteomalacia في الكبار، وخاصة عند السيدات في سن الإنجاب.

الفوسفور Phosphorus:

يعد الفوسفور أحد أهم الأملاح الضرورية للجسم، حيث يمثل نسبة 22% من الأملاح المعدنية فيه. ويوجد حوالي 80% من الفوسفور في العظام والأسنان متحداً مع الكالسيوم في صورة أملاح فوسفات الكالسيوم، أما باقي الفوسفور فيتوزع في خلايا الجسم والسائل الخلوي.

وظائف الفوسفور:

إلى جانب الدور الهام للفوسفور في نمو الأسنان والهيكل العظمي، فله وظائف أخرى في كل العمليات الحيوية للجسم حيث إنه مكون ضروري في الأحماض النووية DNA و RNA الضرورية لانقسام الخلايا وتصنيع البروتين والجينات. كذلك يدخل الفوسفور في تركيب الفوسفوليبيدات Phospholipids التي تدخل

فى تركيب أغشية الخلايا. والفوسفور ضرورى للتحكم فى إطلاق الطاقة الناتجة عن أكسدة الكربوهيدرات، الدهون والبروتين حيث يدخل فى تركيب جزئيات الأدينوزين الثلاثي أو الثنائي الفوسفات ATP و ADP. ويساعد الفوسفور على امتصاص ونقل المغذيات، كما يلعب دوراً هاماً كعامل كيميائي لمنع أي تغيير فى حموضة سوائل الجسم.

المصادر الغذائية:

يوجد الفوسفور فى أغلب الأغذية وخاصة الأغذية الغنية بالبروتين مثل اللحم والأسماك والدواجن والبيض. ومن المصادر الجيدة أيضاً للفوسفور، اللبن ومنتجاته، الحبوب، المكسرات، البقوليات. وكذلك المشروبات الغازية والمواد المحتوية على الفوسفور فى الأغذية المصنعة فى زيادة المتناول من الفوسفور، الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض نسبة الكالسيوم إلى الفوسفور فى الغذاء.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمخصصات من الفوسفور، مقدرة بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة، والمعدلة عام 1997.

نقص الفوسفور:

نظراً لانتشار الفوسفور فى الأغذية الحيوانية والنباتية فهناك احتمال ضئيل لنقص المتناول منه. ويحدث نقص الفوسفور عند إعطاء الجلوكوز أو فى حالة

التغذية الوريدية الكاملة لمدة طويلة، أو استعمال مضادات الحموضة، أو حالة زيادة نشاط القدرة الدرقية .

الماغنسيوم Magnesium:

يحتوى جسم الإنسان البالغ على حوالي 20-40 جراماً ماغنسيوم، حيث يوجد 60% من هذه الكمية فى العظام و26% فى العضلات، والباقي فى الأنسجة الرخوة وسوائل الجسم.

وظائف الماغنسيوم:

يدخل الماغنسيوم فى العديد من العمليات البيوكيميائية الفسيولوجية كعامل مساعد، حيث إن الماغنسيوم ضروري لكل التفاعلات المصاحبة لانطلاق الطاقة ولكل التفاعلات المتعلقة بالتمثيل الغذائي للكربوهيدرات، الدهون، البروتين والأحماض النووية. والماغنسيوم مكون طبيعي أيضاً فى العظام، وهو ضروري للنقل العصبي Nerve transmission، وكذلك لانقباض العضلات حيث يعمل على إرتخاء العضلات بعكس ما يفعله الكالسيوم.

المصادر الغذائية:

يوجد الماغنسيوم بوفرة فى الأغذية النباتية. ومن مصادر الجيدة البذور، المكسرات، البقوليات، الحبوب الكاملة، الخضروات الداكنة الخضرة لأنه مكون أساسى فى مادة الكلوروفيل.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمخصصات الماغنسيوم، مقدرة بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة، والمعدلة عام 1997.

نقص الماغنسيوم:

يحدث نقص الماغنسيوم الحاد في حالات أمراض الكلي، العلاج بمدرات البول، وسوء الامتصاص، وزيادة إفراز الغدة الدرقية، والتهاب البنكرياس، الكواشركور، مرض السكر. وتتمثل أعراض نقص الماغنسيوم في فقدان الشهية واختلال النمو وضعف العضلات والتشوش العقلي (نقص الماغنسيوم) Confusion.

الكبريت Sulfur:

يوجد الكبريت في كل خلية في أحماض السيترولازم ويمثل 0.25% من وزن الجسم. ويدخل الكبريت في تركيب بعض الأحماض الأمينية مثل السستين Cystine، والسيسنتين Cysteine، الميثيونين Methionine. وهو موجود في كل البروتينات وعلى الأخص الأنسولين، وكيراتين الجلد، الشعر، الأظافر. ويوجد الكبريت أيضاً في الكربوهيدرات، والفيتامينات مثل الثيامين والبيوتين، وحمض البانتوثينيك. ويلعب الكبريت دوراً هاماً في التمثيل الغذائي، كما أن له دوراً في تجلط الدم، وفي نقل الطاقة وتصنيع الجليكوجين.

الصوديوم Sodium:

الصوديوم هو الأيون الموجب Cation فى السائل خارج الخلايا. ويوجد أيضاً بكميات كبيرة فى الأحماض الصفراوية، وإفرازات البنكرياس. كما يوجد حوالي 40% من الصوديوم فى العمود الفقري.

وظائف الصوديوم:

ينظم الصوديوم حجم السائل خارج الخلوي. ويدخل فى عملية الضغط (الأسموزي). ويساعد الصوديوم فى نقل النبضات العصبية ويتحكم فى انقباض العضلات حيث يعمل على ارتخائها. ويعتبر الصوديوم ضرورياً لامتصاص الجلوكوز ونقل باقي المغذيات عبر أغشية الخلايا وخاصة فى جدار الأمعاء.

المصادر الغذائية:

كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام هو المصدر الرئيسي للصوديوم. وتكون مصادره الغذائية إما طبيعية وخاصة تلك التي تأتي من مصدر حيواني مثل البروتينات، أو من نقص الأملاح المضاف أثناء تصنيع الأغذية، أو ملح الطعام المضاف عند الأكل.

التوصيات الغذائية:

ليست هناك توصيات غذائية للصوديوم، ويبين الجدول رقم (5) الاحتياجات الدنيا للمتناول اليومي منه بالنسبة للأعمار المختلفة.

البوتاسيوم:

البوتاسيوم هو الأيون الموجب فى السائل داخل الخلية ، وهو يتوافر بكميات صغيرة فى السائل خارج الخلايا. ويزداد مستوى البوتاسيوم فى الدم عندما يحدث هدم Catabolism لأنسجة الجسم، وفي حالات زيادة حموضة الدم Acidosis التى تحدث أثناء الإسهال. وينخفض مستوى البوتاسيوم فى الدم عندما يزداد معدل تصنيع البروتين أو الجليكوجين، وفى الحالات التى تزداد فيها قلوية الدم Alkalosis.

وظائف البوتاسيوم:

يؤدي البوتاسيوم دوراً هاماً فى الحفاظ على توازن الماء الطبيعي فى الجسم، وفى الحفاظ على الضغط (الأسموزي)، والتوازن الحمضي القاعدي. ويقوم البوتاسيوم داخل الخلايا بدور عامل مساعد فى العديد من التفاعلات الحيوية، خاصة المتعلقة بانطلاق الطاقة، وتصنيع البروتين والجليكوجين. كما يلعب البوتاسيوم دوراً فى انتقال الإنشاءات العصبية وتحرير الأنسولين من البنكرياس. ويعمل البوتاسيوم مع الماغنسيوم على إرتخاء العضلات. وهو ضروري للنمو لأنه يشكل جزءاً هاماً فى الخلية.

المصادر الغذائية:

من المصادر الجيدة للبوتاسيوم الفواكه، وبشكل خاص الموز وعصير البرتقال، والخضروات مثل السبانخ وعش الغراب والبروكولي والطماطم والخس، بالإضافة إلى وجوده فى اللحوم والألبان.

التوصيات الغذائية:

ليست هناك توصيات غذائية للبوتاسيوم، ويبين الجدول رقم (5) الاحتياجات الدنيا للمتناول اليومي منه بالنسبة للأعمار المختلفة.

الكوريد Chloride:

الكوريد هو الأيون الرئيسي فى السائل خارج الخلوي Extracellular fluid مع الصوديوم. وتوجد أعلى تركيزاته فى السائل النخاعي Cerebrospinal fluid وفى الإفرازات المعدية والبنكرياسية.

وظائف الكوريد:

يساعد الكوريد مع الصوديوم فى المحافظة على توازن الماء والضغط الأسموزي. وكجزء من حمض الهيدروكلوريك، يحافظ الكوريد على الحموضة الطبيعية لمحتويات المعدة اللازمة لعمل أنزيمات الهضم فى المعدة. وهو يعمل أيضاً مع الفوسفات والكبريتات فى المحافظة على التوازن الحمضي القاعدي فى سوائل الجسم، ويدخل فى عملية التوازن (الأسموزي) لمواجهة تغيرات مستويات البكربونات فى البلازما وكريات الدم الحمراء.

المصادر الغذائية:

إجمالاً، يوجد الكوريد فى الغذاء على شكل كلوريد الصوديوم أو ما يسمى ملح الطعام

التوصيات الغذائية:

ليست هناك توصيات غذائية للكلوريد، ويبين الجدول رقم (5) الاحتياجات الدنيا للمتداول اليومي منه لمختلف الأعمار.

ب . العناصر المعدنية النادرة:

الحديد Iron:

يحتوى جسم الإنسان البالغ على 53 جرامات حديد، وتختلف هذه الكمية حسب السن، النوع، الحجم، الحالة الغذائية، الصحة العامة وكمية المخزون. ويتركز الحديد فى الدم حيث يوجد 75.60% منه فى هيموجلوبين الدم Hemoglobin. كما توجد نسبة بسيطة منه (3%) فى الميوجلوبين Myoglobin، ونسبة 15.5% فى أنزيمات الخلايا الحية الضرورية للتنفس الخلوي. كما يوجد 30% من حديد الجسم كمخزون Body stores فى الكبد والطحال ونخاع العظام. ويعكس الفريتين Ferritin الموجود فى الدم مخزون الحديد، وهو يمثل حوالي 1% من حديد الجسم.

وظائف الحديد:

1. ناقل للأكسجين وثنائي أكسيد الكربون للحديد دور رئيسي فى نقل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون بين الأنسجة والرئة كجزء من هيموجلوبين الدم، والميوجلوبين الموجود فى العضلات وفى العديد من أنزيمات الأنسجة مثل السيتوكرومات Cytochromes الضرورية للتنفس الخلوي.

2. **تكوين الدم** يدخل الحديد فى تركيب الهيموجلوبين Hemoglobin الضروري لعمليات الأكسدة وإنتاج الطاقة.

3. **عامل مضاد للعدوى** للحديد علاقة بالجهاز المناعي، حيث وجد أن الأشخاص المصابين بالنقص الحديد أثير عرضة للعدوى. كذلك يقى اللاكتوفيرين Lactoferrin الموجود فى لبن الأم من العدوى بالبكتيريا فى القناة الهضمية للرضع، وذلك بالاتحاد مع الحديد الموجود فى البكتيريا فيمنع نموها.

وللحديد، له وظائف أخرى منها المساعدة فى تحويل البيتا كاروتين إلى فيتامين A النشط، وتصنيع البيروونات الضرورية للأحماض النووية DNA و RNA، وتصنيع الكارنيتين Carnitine اللازم لنقل الأحماض الدهنية، وتصنيع الكولاجين، وإبطال مفعول الأدوية ذات التأثيرات السامة فى الجسم Detoxification. كما وجد أن للحديد دوراً فى الأداء المعرفي Cognitive performance والتحصيل الدراسي والذاكرة والأداء الجسدي.

المصادر الغذائية:

الكبد هو أغنى هذه المصادر، ثم تأتي فى المرتبة الثانية، الكلى، القلب، الطحال، اللحم، الدواجن، البيض الأسماك والأطعمة البحرية. أما المصادر النباتية فأهمها الحبوب الجافة، والخضروات الورقية الداكنة الخضرة، العسل الأسود، الحبوب الكاملة، الدرنات مثل البطاطس والفواكة المجففة. إلا أن توافره

بصور قابلة للإمتصاص يكون بنسبة أقل فى المصادر النباتية. وفى بعض بلدان العالم، تشكل الأغذية المدعمة بالحديد مثل الدقيق، الخبز والحبوب نسبة هامة فى مجمل المتناول من الحديد.

وهناك نوعان من الحديد الموجود فى الأطعمة؛ الحديد الهيمي Hemo iron الذي يوجد فى الهيموجلوبين، الحديد اللاهيمي Nonhemo iron. ويكون حوالي 40% من الحديد الموجود فى اللحم على صورة حديد هيمي، أما الباقي فيكون من النوع اللاهيمي، وتحتوى المصادر النباتية على الحديد اللاهيمي فقط. ويكون امتصاص الحديد الهيمي فى القناة الهضمية أفضل من امتصاص الحديد اللاهيمي، حيث يمتص 25% من الحديد الهيمي بالمقارنة مع 4% للحديد اللاهيمي. ويرجع ذلك إلى أن الحديد الهيمي يمتص سليماً Intact كما أن امتصاصه لا يتأثر كثيراً بتركيب الوجبة أو بإفرازات الأمعاء.

العوامل التى تؤثر فى امتصاص الحديد:

هناك بعض العوامل التى تؤثر فى فاعلية امتصاص الحديد سواء بزيادة الامتصاص أو بتثبيط الامتصاص.

أ. عوامل تزيد من امتصاص الحديد:

يزداد امتصاص الحديد عندما تزيد حاجة الجسم له كما فى بعض الحالات الفسيولوجية مثل الحمل والنمو، وذلك نتيجة لزيادة تكوين الدم. كما تزداد الحاجة للحديد أيضاً فى حالات نقص الحديد Iron deficiency أو النزيف وذلك لتعويض الفاقد منه.

ويؤثر تركيب الوجبة الغذائية في امتصاص الحديد، حيث يزداد الامتصاص عندما يتناول وجبات تحتوي على اللحم، أو الدواجن أو السمك، أو عند وجود حمض الأسكوربيك (فيتامين C) Ascorbic acid، الذي يلعب دور عامل اختزال يساعد على اختزال الحديد إلى حديدوز، فيصبح الحديد مهيباً أكثر للإمتصاص. ويعمل حمض الأسكوربيك أيضاً على التقليل من تأثير العوامل التي تثبط الامتصاص مثل حمض الفيتيك وحمض التانيك.

ب . عوامل تقلل من امتصاص الحديد:

الأغذية التي تحتوي على حمض الفيتيك Phytic acid مثل الحبوب الكاملة، حيث يتحد حمض الفيتيك مع الحديد مكوناً مركباً غير ذواب لا يستطيع الجسم امتصاصه. كما أن تناول الشاي أو القهوة بعد الوجبة مباشرة يقلل من امتصاص الحديد، لأن الشاي يحتوي على مركبات ترتبط بالحديد مثل حمض التانيك Tannic acid. كذلك يتعارض وجود كميات كبيرة من الكالسيوم في الوجبة الغذائية مع امتصاص الحديد. ويقلل تزايد المتناول الغذائي من الفوسفور أيضاً من امتصاص الحديد. كما وجد أن احتواء الوجبة الغذائية على كميات كبيرة من الألياف يقلل من الاستفادة من الحديد، حيث ينخفض امتصاص الحديد إلى 1.2% في الخضروات مثل السبانخ عند تناول الحبوب الكاملة معه.

وهناك بعض الحالات المرضية التي تقلل من امتصاص الحديد مثل زيادة حركة الأمعاء Increased intestinal mobility، وسوء هضم الدهون.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمتناول اليومي للحديد، مقدراً بالمليجرام وموزعاً تبعاً للأعمار المختلفة.

نقص الحديد:

يؤدي نقص الحديد إلى حدوث فقر الدم بنقص الحديد Iron deficiency anemia (IDA)، وهو يكون أكثر انتشاراً بين الأطفال في سن ما قبل المدرسة 5.1 سنوات، وبين السيدات في مرحلة الإنجاب وبشكل خاص الحوامل والمرضعات، وبين المراهقين الذين تتراوح أعمارهم بين 10.19 سنة. من أسباب نقص المتناول الغذائي من الحديد، وإلى زيادة الاحتياجات منه خاصة الحمل والنمو، وانخفاض معدل الامتصاص نتيجة للعوامل التي تؤثر في الامتصاص وبعض العادات الغذائية المصاحبة.

الزنك Zinc:

يحتوي جسم الإنسان البالغ علي 3 جرامات من الزنك تتركز في الكبد، البنكرياس، الكلي، العظم والعضلات الإرادية. وهو يوجد بتركيزات عالية أيضاً في العين، البروستات، السائل المنوي، الجلد، الشعر والأظافر. ويأتي الزنك في المرتبة الثانية بعد الحديد من حيث كميته وتوزيعه سواء في جسم الإنسان أو الحيوان. وقد عرف نقص الزنك عام 1961 في مصر وإيران عندما لوحظ أن الأطفال وخاصة الذكور يعانون ضعف النمو Stunting، وقصور الغدد التناسلية Hypogonadism، وحالات فقر الدم الخفيفة Mild anemia.

وظائف الزنك:

يدخل الزنك في الانزيمات المعدنية Metal enzyme، التي عرف منها أكثر من 120 أنزيماً. ولهذا يدخل الزنك في العديد من التفاعلات الخاصة بتصنيع أو تحلل بعض المغذيات مثل الكربوهيدرات، البروتين، الدهون والأحماض النووية. وهو يساعد أيضاً في تثبيت أغشية الخلايا وتثبيت تركيب البروتين والأحماض النووية. وللزنك دور هام في عملية نقل المغذيات، والوظيفة المناعية، وانقسام الخلايا، وإبطال مفعول المعادن ذات التأثير السام في الجسم. ونتيجة لهذه الوظائف نجد أن الزنك يؤثر في العديد من وظائف الجسم مثل الإنجاب، صحة الجلد، التئام الجروح، حاسة التذوق والنمو.

المصادر الغذائية:

أفضل المصادر الغذائية للزنك هي المنتجات الحيوانية، ويوجد الزنك بكميات جيدة في الأسماك، الدواجن والألبان ومنتجاتها والكبد. كما يوجد أيضاً في المنتجات النباتية مثل الحبوب والبقول الجافة، المكسرات. ويعيق وجود حمض الفيتيك Phytic acid والألياف Fibers في هذه المصادر امتصاص الزنك.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمتناول اليومي للزنك، مقدراً بالمليجرام تبعاً للأعمار المختلفة.

نقص الزنك:

يؤدي نقص الزنك إلى قصور في النمو (التقزم) Short stature، وقصور الغدد التناسلية Hypogonadism، وفقر الدم وصغر الكريات Hypochromic microcytic، ونقص حاسة التذوق، تأخر التئام الجروح، الصلع وتقرحات في الجلد.

النحاس Copper:

عرف النحاس كمكون طبيعي للدم عام 1875، ثم عرف كمادة غذائية ضرورية عام 1928. وتوجد أعلى تركيزاته في الكبد، المخ، القلب، الكلى، العضلات. وتحتوي الكتلة العضلية مجتمعة على 40% من مجمل النحاس الموجود في الجسم.

وظائف النحاس:

النحاس مكون ضروري للعديد من الأنزيمات. وهو يلعب دوراً هاماً في الوقاية من فقر الدم إما بالمساعدة على امتصاص الحديد، أو تحفيز إنتاج الهيم أو الميوجلوبيين في جزيء الهيموجلوبين، أو عن طريق تحرير مخزون الحديد من الكبد. ويلعب النحاس أيضاً دوراً في أكسدة الحديدوز إلى حديدك. وللنحاس دور في تصنيع الفوسفوليبيدات، الضرورية لتكوين مادة الميلين Myelin التي تغلف الألياف العصبية، ولتصنيع الميلانين Melanin، وله دور أيضاً في إنتاج الطاقة حيث يدخل في بعض الأنزيمات الخاصة بهذه التفاعلات. كما

يحافظ النحاس على نشاط الأنزيمات التي تدخل في تصنيع الكولاجين Collagen والإيلاستين Elastin، وتحويل الحمض الأميني الثيرونين إلى ميلانين Melanin، وهو الصبغة الداكن للجلد والشعر

المصادر الغذائية:

ينتشر النحاس في الأغذية النباتية، وتعكس كميته فيها محتوى التربة من النحاس. والأغذية الغنية بالنحاس هي الأغذية البحرية، الكبد، الكلى، الشوكولاته، المكسرات، البقول الجافة، الحبوب، الفواكه الجافة، والدواجن والقشريات البحرية.

التوصيات الغذائية:

ليست هناك توصيات غذائية للنحاس. ويبين الجدول رقم (4) الكميات الآمنة والكافية للمتناول اليومي حسب الأعمار المختلفة.

اليود Iodine:

يحتوى جسم الإنسان على 30.20% مليجرام من اليود، ويوجد 75% من هذه الكمية في الغدة الدرقية Thyroid gland، أما الباقي فيتوزع في الجسم، وبشكل خاص في الثدي وبطانة المعدة والدم.

وظائف اليود:

الوظيفة الأساسية لليود هي دوره كمكون رئيسي لهرمونات الغدة الدرقية والتي من أهمها هرمون الثيروكسين Thyroxine hormone. يحفز هرمون

الثيوركسين عملية التمثيل الغذائي وانطلاق الطاقة، وبذلك يعمل اليود كمنظم للنمو والتطور. وبالرغم من الدور الرئيسي في تمثيل الطاقة بواسطة هرمون الثيوركسين، فقد وجد أن له بعض الأدوار الأخرى أيضاً من خلال هرمون الثيوركسين. فمثلاً وجد أن تحويل الكاروتين إلى فيتامين A النشط، وتصنيع البروتين، وامتصاص الكربوهيدرات من الأمعاء الدقيقة، وتصنيع الكولستيرول، والإنجاب، يتم بصورة أفضل عندما يكون مستويات هرمون الثيوركسين طبيعية.

المصادر الغذائية:

يوجد اليود بكميات مختلفة في الأطعمة ومياه الشرب. ومن أغنى مصادره الأطعمة البحرية مثل السرطان، والمحار والسردين، وأسماك البحر. أما محتوى اليود في الألبان، البيض، الخضروات فتحدده نسبة أملاح اليود الموجودة في غذاء الحيوان وفي التربة. وفي العديد من الدول، يتم دعم ملح الطعام باليود (اليودي الملح).

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمتناول اليومي لليود، مقدراً بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة.

نقص اليود:

يؤدي نقص اليود إلى تضخم الغدة الدرقية، وتسمى هذه الحالة مرض حيوية، وإذا حدث هذا النقص أثناء الحمل فإنه يؤدي إلى لشوه Cretinism فى الأطفال.

الفلوريد Fluoride:

الفلوريد مهم لصحة الأسنان والعظام، ويحتوى الهيكل العظمي على 2.5 مليجرام من الفلوريد.

وظائف الفلوريد:

يعتبر الفلوريد عنصراً أساسياً، وله تأثير فعال على ميناء الأسنان Teeth enamel، فهو يجعل الأسنان أقل تأثراً بالحموضة وأكثر مقاومة للتسوس Dental caries. كذلك يساعد الفلوريد فى ثبات الهيكل العظمي عندما يفقد الكالسيوم بعد انقطاع الطمث Menopause أو بسبب قلة الحركة، كما يحدث عند الكبار فى السن، وأثناء الرحلات الفضائية.

المصادر الغذائية:

أهم المصادر الغذائية للفلوريد هي مياه الشرب والأغذية المصنعة التى تستخدم فيها المياه المغلورة Fluoridated water. ويوجد الفلوريد أيضاً فى الشاي حيث يحتوى كوب الشاي الواحد على 0.1 مليجرام فلوريد. ومن المصادر الأخرى الجيدة للفلوريد الأسماك مثل السردين والسلمون.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمتناول اليومي الكافي للفلوريد، مقدراً بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة، والمعدلة عام 1997.

السيلينيوم Selenium:

اكتشف السيلينيوم كعنصر أساسي عام 1957، حيث وجد أنه فعال في وقاية الفئران المصابة بنقص الفيتامين E من تليف الكبد. ويوجد حوالي 15 مليجراماً من السيلينيوم في الجسم يتركز معظمها في الكبد. ويتأثر مستوى السيلينيوم في الأنسجة بالمتناول بالغذاء منه وكذلك بتوزعه في البيئة والتربة.

وظائف السيلينيوم:

يمثل السيلينيوم جزءاً أساسياً من أنزيم بيروكسيداز الجلوتاثيون Glutathion peroxidase الذي يحمي الخلايا من التلف الناتج من أكسدة الدهن. ويعمل السيلينيوم مع فيتامين E كمضاد للأكسدة Antioxidant وذلك بحماية الخلايا وأغشيتها من أضرار التأكسد بالشوارد الحرة Free radicaais، لذلك يلعب دوراً في الحماية من السرطان.

المصادر الغذائية:

يتوقف محتوى السيلينيوم في النبات محتوى التربة والماء من السيلينيوم. وهذا ينعكس على مقدار السيلينيوم في المنتجات الحيوانية العائدة لحيوانات تربي على المحاصيل المزروعة في هذه التربة. مثل اللحوم والبيض اللين. ومن أهم

الأغذية الغنية بالسيلينيوم البندق البرازيلي Brazil nuts، والمنتجات البحرية، الكبد، الكلي، اللحوم والدواجن.

التوصيات الغذائية:

يبين الجدول رقم (6) التوصيات الغذائية للمتاول اليومي للسيلينيوم، مقدراً بالمليجرام بالنسبة للأعمار المختلفة.

الكوبالت Cobalt:

يوجد معظم الكوبالت في الجسم فقط مع الفيتامين B_{12} في الكبد. والوظيفية الأساسية المعروفة للكوبالت هي دورة كجزء أساسي في فيتامين B_{12} (الكوبالامين Cobalamin)، لأن هذا الفيتامين ضروري لاكتمال نمو كريات الدم الحمراء وللوظيفة الطبيعية لكل الخلايا. ويوجد الكوبالت في الكبد والكلى. كما يوجد في اللحم، الدواجن، اللبن. والكائنات الدقيقة هي فقط التي تستطيع تصنيع فيتامين B_{12} ، أما الإنسان فقدرته محدودة جداً في تصنيع فيتامين B_{12} في الأمعاء الدقيقة، حيث يتم امتصاص فيتامين B_{12} . وبالتالي الكوبالت من الأغذية الحيوانية، مثل الكبد، اللحم والألبان. ويحدث نقص الكوبالت فقط عندما يحدث نقص الفيتامين B_{12} ويؤدي إلى حدوث فقر الدم الكبير الكريات Macrocytic anemia.

المنجنيز Manganese:

المنجنيز يعتبر عنصراً أساسياً في العديد من التفاعلات الكيميائية في الجسم. وهو يوجد في الجسم بتركيزات تتراوح بين 10 - 20 مليجراماً. وتوجد هذه

التركيزات فى الأنسجة الغنية بالميتاكوندريا Mitochondria. المنجنيز ضروري للهيكل العظمي والنسيج الضام، وهو مكون للعديد من الأنزيمات التي تدخل فى تصنيع الأحماض الأمينية والكولستيرول، وتكوين اليوريا، وتحرير الدهون من الكبد، والتمثيل الغذائي للكربوهيدرات، وتركيب ووظيفة الميتاكوندريا Mitochondria فى الخلايا الضرورية لانطلاق الطاقة. ويختلف المنجنيز عن باقي العناصر المعدنية فى أن مصادره الغنية تنحصر فى المصادر النباتية مثل الحبوب الكاملة، البقول، المكسرات والشاي. أما الخضروات والفواكه فتحتوى على كميات مناسبة. وليس هناك توصيات غذائية للمنجنيز، ويبين الجدول رقم (4) التقديرات الآمنة الكافية للمتناول اليومي للمنجنيز مدونة حسب الأعمار المختلفة.

الموليبدينوم Molybdenum:

عرف الموليبدينوم كعنصر مهم لنمو الثبات، وهو يعتبر الآن عنصراً أساسياً فى تغذية الإنسان. ويوجد حوالي 9 مليجرامات من الموليبدينوم فى الجسم يتركز معظمها فى الكبد، الكلى، الغدد الكظرية وخلايا الدم. والموليبدينوم عامل مساعد أساسي فى الأنزيمات التي تدخل فى تكوين حمض اليوريك من البيورينات، والتي تساعد على تحريك الحديد من مخازن الكبد وكذلك أكسدة الألدهيدات Aldehydes. ويساعد الموليبدينوم فى وقاية الأسنان من التسوس وذلك بالمساعدة على بقاء الفلوريد على ميناء الأسنان. وهو ينتشر فى الأغذية الشائعة مثل البقوليات، الحبوب الكاملة، اللبن ومنتجاته، والخضروات الورقية الداكنة الخضرة، كما يوجد فى اللحوم. ليس هناك توصيات غذائية للموليبدينوم،

ويبين الجدول رقم (4) التقديرات الآمنة الكافية للمتناول اليومي الموليبدنوم مدونة حسب الأعمار المختلفة.

الكروم Chromium:

عرف الكروم كعنصر أساسي في الإنسان عام 1959. ويتجمع الكروم الممتص في الجلد والعضلات والدهن. وهو يلعب دوراً في التمثيل الغذائي للدهون والكربوهيدرات، ويعتبر أحد مكونات عامل تحمل الجلوكوز Glucose-tolerance factor الذي يتكون من الكروم، وحمض النيكوتينك، والجلوتاثيون Glutathione. ووجد أن لهذا العامل دوراً في تنشيط الأنزيمات ذات العلاقة بتمثيل السكر والتفاعل الداخلي بين الأنسولين ومستقبلاته في أغشية الخلايا. كما وجد أن إعطاء الكروم يزيد من تحمل الجلوكوز، ويقلل من مستوى الأنسولين، ويزيد من مستقبلات الأنسولين على الخلايا. ويقلل من الكوليستيرول، ويرفع من مستوى البروتينات الدهنية العالية الكثافة HDL. ويتوافر الكروم في الأطعمة العائدة لمصادر نباتية مثل البطاطس، الحبوب الكاملة، الفواكة الطازجة والخضروات. كما يوجد بتركيزات عالية في المحار، الكبد، اللحوم، الدواجن، الجبن والأطعمة البحرية. ويؤدي نقص الكروم إلى ظهور أعراض تغير في تمثيل الكربوهيدرات مثل اختلال تحمل الجلوكوز Glycosuria. ليس هناك توصيات غذائية محددة للكروم، لكن التقديرات الآمنة والكافية للمتناول اليومي منه مدونة حسب الأعمار المختلفة في جدول رقم (4).

عناصر أخرى زهيدة المقدار:

هناك بعض الأملاح النادرة الأخرى التي لم تحدد لها احتياجات بالرغم من اعتبارها مهمة لتغذية الإنسان ومنها:

السيليكون Silicon الذى له دور فى بدء تكلس العظام، ويساعد على تصنيع الكولاجين. ويوجد السيليكون فى جلد الدواجن، الحبوب الكاملة والبيرة.

الفاناديوم Vanadium وهو يشكل جزءاً من أنسجة الإنسان ولهذا اعتبر عنصراً أساسياً. وفى الحيوانات وجد أن للفاناديوم دوراً فى النمو، الإنجاب، نمو العظام تمثيل الدهون. يوجد الفاناديوم فى الحبوب الكاملة، اللحم، الأسماك والدواجن.

النيكل Nickel يوجد النيكل فى الحموض النووية، حيث يعمل كمثبت للشكل الثلاثي الأبعاد للحموض النووية والبروتين، كمساع للأنزيمات. والنيكل ضروري لامتصاص الحديد. ومن المصادر الغذائية الجيدة له المكسرات والحبوب ومنتجاتها، وبعض البقوليات.

الباب الثاني

تخطيط الوجبات

مقدمة

تلعب التغذية السليمة المتوازنة دوراً أساسياً في الوقاية من الأمراض سواء نتيجة سوء التغذية أو عن الأمراض المزمنة غير المعدية المرتبطة بالتغذية.

ولا يحسن الكثير من الأفراد اختيار نوعية وكمية الأغذية التي يجب تناولها في طعامهم اليومي، مما يجعلهم عرضة للإصابة بأمراض نقص التغذية، أو يفرطون في تناول بعض أو كل الأطعمة، الأمر الذي يؤدي إلى إصابتهم بالبدانة.

تعريف بعض المصطلحات الغذائية التي سميت على الوجه التالي:
الغذاء المتوازن Balanced diet. هو الغذاء الذي يمد الجسم باحتياجاته الغذائية بإحتوائه على جميع العناصر اللازمة للجسم.

الغذاء اليومي Daily diet. وهو الغذاء الذي يتم تناوله يومياً، ويكون عادة على ثلاث وجبات هي الإفطار والغداء والعشاء.

الوجبة الغذائية Meal. وتطلق دائماً على مجموعة الأطعمة التي يتم تناولها في أي وجبة من الوجبات اليومية.

الطعام Food. وهو يعني كل ما يؤكل ويمد الجسم بمصادر الطاقة والعناصر الغذائية الأخرى. وقد يحتوي الطعام على عنصر غذائي واحد أو أكثر أو على كل العناصر الغذائية تقريباً. فمثلاً اللحم طعام، وهو يمد الجسم بالبروتين والطاقة وبعض الفيتامينات والأملاح المعدنية، وكذلك الخبز والبن والبيض. كلها أطعمة، ولا يوجد طعام كامل يحتوي على كل العناصر الغذائية.

شروط الغذاء الصحي المتوازن:

1. أن يحوي كل العناصر الغذائية الضرورية بكميات كافية.
 2. أن يحوي كمية كافية من السوائل والمواد المائلة وأن يكون سهل الهضم.
 3. أن يكون متيسراً من ناحية الوفرة والثلث.
 4. أن يكون متفقاً مع ميول المستهلكين وعاداتهم وأذواقهم.
 5. أن يكون خالياً من المواد الضارة بالصحة.
 6. أن يكون متنوعاً وفتحاً للشهية ومقبول حسيّة.
- لذلك، عند التخطيط للوجبات الغذائية المتكاملة يجب أن نضع في اعتبارنا النقاط التالية:

أولاً . القيمة الغذائية للوجبة:

يجب مراعاة القيمة الغذائية لكل وجبة على حدة، وكذلك القيمة الغذائية للوجبات اليوم كله كوحدة متكاملة، لأن الوجبات اليومية تكمل بعضها البعض لتعطي الجسم كل احتياجاته الغذائية.

ثانياً . الفئة:

يجب معرفة نوع الفئة التي سوف تخطط لها الوجبة من حيث:

أ . السن: تختلف الاحتياجات الغذائية للأفراد باختلاف أعمارهم، حيث يحتاج الأطفال في مراحل نموهم المختلفة إلى كميات كبيرة من أطعمة البناء والوقاية لينمو نمواً سليماً. وتزداد هذه الحاجة في فترة المراهقة نظراً لأنها فترة نمو سريع، ثم تقل تدريجياً حتى تصل إلى فترة البلوغ، ثم تقل ثانية في فترة الشيخوخة.

ب . الجنس: تختلف احتياجات الأنثى عن احتياجات الذكر، حيث تقل احتياجاتها في المتوسط عن الرجل، ولكن المرأة الحامل والمرضع تزداد احتياجاتها عن المعدل الطبيعي.

ج . نوع العمل: تتأثر الاحتياجات الغذائية (من الطاقة والنيامين) بنوع العمل الذي يمارسه الفرد، حيث يحتاج العمل الشاق إلى كميات إضافية من أطعمة الطاقة، وكلما زاد المجهود البدني زادت كمية الطاقة اللازمة للجسم.

ثالثاً . الحالة الاقتصادية:

يلزم تقديم الأصناف أو الأطعمة التي تتناسب مع الحالة الاقتصادية الموضوعة للغذاء. لذا يدب مراعاة الظروف الاقتصادية للمجموعة التي تخطط لها الوجبات. بالإضافة إلى ذلك، يجب مراعاة اختيار الغذاء الأرخص إذا تشابه مع غيره في قيمته الغذائية، الأسعار الأطعمة ليس لها علاقة مباشرة مع قيمتها الغذائية، حيث إن كثيراً من الأطعمة الغالية الثمن قد تكون قيمتها الغذائية منخفضة.

رابعاً . العادات الغذائية:

يجب اختيار أصناف الأطعمة التي تتماشى مع العادات والتقاليد الغذائية لمجموع المستهلكين، وأن يؤخذ منها ما يصلح ويتفق مع التغذية السليمة.

خامساً . التنوع:

التنوع أمر لازم في إعداد الوجبات من الناحية الصحية، لأنه يساعد في الحصول على جميع العناصر الغذائية اللازمة للجسم بسهولة، ويساعد من الناحية النفسية على فتح الشهية.

سادساً . الموسمية:

يجب اختيار الصنف المتوفر في ذلك الوقت من السنة، فيحسن اختيار الخضروات والفواكه في مواسمها كلما أمكن، ففي هذا الوقت تكون رخيصة وطازجة وبجالة جيدة ويستحسن الابتعاد قدر المستطاع عن الأطعمة المحفوظة.

الخطوات الواجب اتباعها في تخطيط الغذاء:

عند التخطيط لأي نظام غذائي لفرد أو مجموعة يجب اتباع الخطوات الآتية:
أولاً: حساب الاحتياجات الغذائية.

ثانياً: ترجمة هذه الاحتياجات من العناصر الغذائية المختلفة إلى نظام غذائي يومي يقسم على وجبات اليوم الثلاث باتباع نظام المجموعات والبدايل الغذائية. وبمعنى آخر تصميم النظام الغذائي اليومي.

ثالثاً: مراعاة التوصيات الغذائية الواردة فى الدلائل الإرشادية بخصوص التوصيات الغذائية Recommended Dietary Guidelines.

أولاً . حساب الاحتياجات الغذائية:

يتم تقدير احتياجات الفرد الغذائية مع الاسترشاد بالمخصصات الغذائية اليومية الموصى بها (Recommended Daily Dietary Allowances (RDA ويوضع فى الاعتبار الاختلافات حسب السن والجنس والطول وطبيعة العمل وتتم على الوجه التالي:

1. تقدير احتياجات الطاقة:

وهنا طريقتان لذلك:

أ . **الطريقة البسيطة** وهى ضرب وزن الجسم المثالي مقدراً بالكيلو جرام فى أحد المعايير السعرية المذكورة فى الجدول التالي:

معاملات حساب الطاقة اليومية حسب درجات النشاط المختلفة للجنسين

احتياج الطاقة (كالوري/ كيلو جرام وزن جسم)	معامل النشاط (المستهلك من الطاقة أثناء الراحة)	مستوى النشاط الحركي العام
نشاط خفيف جداً		
31	1.3	ذكور
30	1.3	إناث
نشاط خفيف		
38	1.6	ذكور
35	1.6	إناث
نشاط متوسط		
41	1.7	ذكور
37	1.6	إناث
نشاط ثقيل		
50	2.1	ذكور
44	1.9	إناث
نشاط عنيف		
58	2.4	ذكور
51	2.2	إناث

Source: Food and Nutrition Board, NRC, NAS 10th ed.
Washington, DC, National Academy Press, 1989.

REE = resting energy expenditure المعروف من الطاقة أثناء الراحة

ب . الطريقة الثانية وتعتمد على حساب التمثيل الأساسي على الوجه التالي:

1. حساب وزن الجسم المثالي (جداول الأوزان والأطوال المثالية)

2. حساب التمثيل الأساسي

الذكر: 1 كالوري/كيلو جرام من وزن الجسم المثالي/الساعة $\times$ 24 ساعة

الأنثى: 0.95 كالوري/كيلو جرام من وزن الجسم المثالي/الساعة $\times$ 24 ساعة

3. طرح 1 سعر لكل كيلو جرام وزن جسم مثالي لكل ساعة من ساعات النوم

4. إضافة مقدار الزيادة الخاص بالنشاط وهو (30، 50، 75 و100%)

5. إضافة التأثير الحراري لتناول الطعام (TEF) Thermic Effect of Food

(10% من التمثيل الأساسي مضافاً إليه معامل زيادة النشاط)

6. مجموع هذا يساوي تقريباً الحاجة اليومية من الطاقة

1. تقدير الاحتياج من البروتين:

يتم حساب الحاجة اليومية من البروتين طبقاً لجداول الاحتياجات الخاصة من

المخصصات الغذائية اليومية الموصى بها (RDA). ويتم عادة حساب

البروتين على أساس 0.8 جرام/كيلو جرام وزن جسم للذكر البالغ أو الأنثى

البالغة.

وتوجد طريقة أخرى سريعة وعملية لحساب المخصصات اليومية اللازمة من

العناصر الكبيرة المقدار، أي البروتينات والكربوهيدرات والدهون. فبعد حساب

كمية الطاقة اليومية اللازمة للفرد تقسم هذه الطاقة على مصادرها المختلفة على النحو التالي طبقاً للدلائل الإرشادية التغذوية:

- يخصص 5 . 15% من الطاقة الكلية للبروتين
- يخصص 25 . 35% من الطاقة الكلية للدهون
- يخصص 50 . 65% من الطاقة للكربوهيدرات

نفرض أننا نريد تصميم وجبة غذائية يومية لرجل بالغ طوله 175 سم ويزاول مجهوداً يومياً خفيفاً. ففي هذه الحالة نحسب أولاً الوزن المثالي لهذا الشخص من جداول الأطوال والأوزان المثالية فيكون وزنه 71 كيلو جراماً، وبما أنه يزاول مجهوداً خفيفاً تكون احتياجاته الكلية اليومية من الطاقة.

$$71 \times 38 = 2698 \text{ سعراً حرارياً/اليوم أى حوالي } 2700 \text{ سعر}$$

تحسب كمية البروتين والدهون والكربوهيدرات فى هذه الوجبة على الوجه التالي:
تقسم كمية الطاقة الكلية على أساس:

$$8 . 15\% \text{ للمواد البروتينية}$$

$$25 . 35\% \text{ للدهون}$$

$$50 . 65\% \text{ للكربوهيدرات}$$

وبذلك تكون كمية البروتين فى مثالنا الإيضاحي:

$$2700 \times 10\% = 270 \text{ سعراً (مستمدة من مواد بروتينية)}$$

وبقسمتها على 4 نحصل على $270 \div 4 = 90$ جراماً تقريباً من البروتين وتكون كمية الدهون:

$$2700 \times 30\% = 810 \text{ سعرات (مستمدة من مواد دهنية)}$$

وبقسمتها على 9 نحصل على $810 \div 9 = 90$ جراماً من الدهون وبذلك تكون كمية السعرات التي سوف تستمد من البروتين مع سعرات الدهون كالآتي:

$$1080 = 810 + 270 \text{ سعراً}$$

وبطرحها من السعرات الكلية، نحصل على سعرات الكربوهيدرات:

$$1620 = 1080 + 270 \text{ سعراً}$$

وبقسمتها على 4 نحصل على كمية الكربوهيدرات:

$$405 = 1620 \div 4 \text{ جرامات كربوهيدرات}$$

وبهذه الطريقة، يكون هذا الشخص في مثالنا هذا محتاجاً إلى وجبة غذائية مكوناتها كالتالي:

- سعرات = 2700 سعر/اليوم
- بروتين = 70 جراماً
- دهون = 90 جراماً
- كربوهيدرات = 405 جرامات

تترجم هذه العناصر الغذائية إلى أطعمة تقسم على الوجبات الثلاث اليومية (الطور، الغذاء والعشاء). وفي هذا الصدد نسترشد بمجموعات الأطعمة الأساسية وبالمخصصات المذكورة في كل مجموعة وقيمتها الغذائية.

ثانياً . تصميم النظام الغذائي اليومي:

عند تصميم النظام الغذائي اليومي، يجب معرفة حساب القيمة الغذائية لهذا الغذاء أي محتواه من الطاقة والعناصر الغذائية الأخرى لكي يتم مقارنته

ومطابقته بالاحتياجات الغذائية التي تم تقديرها كما ذكر في الخطوة السابقة. وهذا يتم بطريقتين:

- **الطريقة الأولى**، وهي طريقة تقريبية وشبه كمية Semiquantitative، يتم فيها اللجوء إلى نظام المجاميع الغذائية ويتم حساب القيمة الغذائية للنظام الغذائي اليومي بالتقريب.
- **أما الطريقة الثانية**، وهي الطريقة الدقيقة حيث يتم حساب القيمة الغذائية للغذاء اليومي من خلال استعمال جداول تحليل الأغذية.

ولكي نتعرف أكثر على الطريقة الأولى وهي تصميم النظام الغذائي من خلال استعمال نظام المجاميع والبدائل الغذائية يتم تناول كل من مجاميع الغذاء وبدائله بإسهاب على الوجه التالي:

مجموعة الأطعمة:

لتسهيل اختيار الأطعمة المكونة للنظام الغذائي اليومي، وضعت قوائم تقسم الأطعمة المختلفة إلى مجموعات بحيث تشمل كل مجموعة الأطعمة المتقاربة في قيمتها الغذائية. وتم تعريف البديل من كل من هذه المجموعات وعدد البدائل اللازمة من كل مجموعة، وهذه البدائل تختار تبعاً للسن والجنس. وكان هناك العديد من هذه التقسيمات والمجاميع الغذائية، حيث وضع أولاً نظام المجموعات الغذائية السبع ثم نظام المجموعات الغذائية الخمس والأربع، ولكن النظام الأكثر شيوعاً الآن هو نظام المجموعات الغذائية الخمس والذي يتشكل منه الدليل الهرمي للغذاء اليومي.

نظام المجموعات الغذائية الخمس ويشمل المجموعات التالية:

1. مجموعة الألبان
2. مجموعة اللحوم وبدائلها
3. مجموعة الخضروات
4. مجموعة الفواكه
5. مجموعة الخبز والحبوب والنشويات الأخرى

وفيما يلي عرض لكل مجموعة:

1. مجموعة الألبان Milk group:

وتشمل اللبن الطازج أو المجفف والمكثف واللبن الرائب والزبادي والجبن بأنواعه والآيس كريم.

ووضعت الألبان في مجموعة مستقلة لكي يتيسر للفرد الحصول على المخصصات اللازمة من عنصر الكالسيوم والفوسفور، وهي مصدر للبروتين الحيواني والريبوفلافين. والوحدة من هذه المجموعة هي كوب كبير ويسمح بتناول الآتي حسب العمر أو الحالة الفسيولوجية:

أطفال أقل من 9 سنوات	3.2 أكواب
المراهقون	3 أكواب
البالغون	كوبان أثنان
الحوامل	3 أكواب
المرضعات	4 أكواب

2. مجموعة اللحوم وبدائلها:

وتشمل اللحوم بأنواعها من اللحوم الأبقار والجاموس والأغنام والماعز ولحوم الطيور ولحوم الأسماك والأعضاء الداخلية والأطعمة البحرية، كذلك تشمل البيض والبقول (الفول والعدس واللوبيا والفاصوليا الجافة). فائدة هذه المجموعة أنها المصدر الأساسي للبروتين الحيواني ولاسيما البروتين ذي القيمة البيولوجية العالية. وهي أيضاً مصدر أساسي للحديد، لا سيما الحديد الهيمي في البروتين الحيواني. وكذلك مصدر غني بالزنك ومجموعة فيتامين B المركب.

الوحدة في هذه المجموعة قطعة لحم في حجم البيضة أو حوالي عشرة جرامات أو بدائلها والمسموح بتناوله يومياً من 5 - 7 وحدات.

3. مجموعة الخضروات:

وتشمل جميع أنواع الخضروات الطازجة والمطهية، وكذلك الدرنات مثل البطاطس والقلقاس. وهذه المجموعة هي المصدر الأساسي لفيتامينات وبالذات للكاروتين وفيتامين C، وكذلك للأملاح المعدنية، والألياف. وتعادل الوحدة هنا نصف كوب من الخضروات المطهية أو كوب من الخضروات الطازجة (سلطة)، والمسموح بتناوله يومياً من 3 - 5 وحدات.

4. مجموعة الفواكة:

وتشمل جميع أنواع الفواكه سواء كانت في الحالة طازجة أو المجففة أو المطهية. وهذه المجموعة هي المصدر الأساسي لفيتامين C والكاروتين

والألياف والسكريات البسيطة. وتعادل الوحدة هنا ثمرة برتقال أو تفاح متوسطة الحجم أو بدائلها والمسموح بتناوله يومياً منها من 2-4 وحدات.

5. مجموعة الخبز والحبوب والنشويات الأخرى:

وتشمل الحبوب كالقمح والذرة والأرز ويصنع منها المعكرونة وأنواع البسكويت والعجائن ورقائق الذرة والبليلة والبرغل. وفائدة هذه المجموعة في أنها المصدر الأساسي للطاقة إلى جانب إمدادها بالبروتين النباتي وبعض الفيتامينات والأملاح المعدنية والألياف. وتعادل الوحدة هنا شريحة خبز أو بدائلها. والمسموح بتناوله يومياً من 6-11 وحدة.

أما عن الزيوت والدهون والسكريات فهي أطعمة غنية بالطاقة ويجب استعمالها في حدود المستوى اليومي المطلوب من الطاقة.

بدائل الأطعمة:

وضع نظام بدائل الأطعمة لكي يتيسر للفرد فرصة التنويع في اختيار الأطعمة المكونة للوجبات المختلفة على مدار الأسبوع. ويتم تلخيص هذه البدائل كما يلي:

1.- بدائل وحدة الألبان:

كوب من الحليب يعادل كوباً من الزبادي، أو كوباً من اللبن الرائب، أو قطعة من الجبن الجاف في حجم البيضة المتوسطة، أو شريحة في حجم الكف، أو قطعة من الجبن الطري في حجم علبة الكبريت، أو ثلث كوب من الحليب المجفف، أو نصف كوب من الحليب المكثف، أو كوباً من الآيس كريم، أو مثلاً ونصف من الجبن المطبوخ.

2-بدائل وحدة اللحوم:

قطعة لحم في حجم البيض سواء لحم طيور أو أسماك أو لحم أحمر تعادل بيضة متوسطة، أو نصف كوب من البقول المطهية، أو ثلاث حبات من الجمبري المتوسطة الحجم، أو ربع كوب من السلمون أو التونة المعلبة.

3-بدائل وحدة الخضروات:

البديل عبارة عن نصف كوب من الخضروات المطهية من أي صنف أو من الخضروات الطازجة.

4-بدائل وحدة الفواكة:

برتقالة متوسطة أو ما يعادل تفاحة متوسطة، أو ثلاثة أرباع الكوب من الفراولة، أو قطعة بحجم الكف من البطيخ أو الشمام أو الكانتلوب، أو نصف كوب من العنب، أو نصف ثمرة من المانجو، أو بلحيتين أو ثلاث بلحات، أو أصبغاً صغيراً من الموز، أو نصف موزة كبيرة، أو ثمرتين من المشمش أو البرقوق أو الخوخ.

5-بدائل وحدة الخبز:

شريحة خبز (حوالي ربع رغيف زنة 100 جم) وتعادل قطعة توست، أو تعادل رغيفاً صغيراً من الفينو، أو ثلاثة أرباع رغيف كيزر، أو نصف كوب أو 3 ملاعق كبيرة أرز أو معكرونة، أو ست قطع من البسكوت، أو نصف كوب من البرغل، أو معلقتين ونصف من الدقيق.

ويوضح الجدول التالي القيمة الغذائية لكل بديل من مجموعات الأطعمة المختلفة.

محتوى الطاقة والكربوهيدرات والبروتينات والدهون فى كل بديل من بدائل الأطعمة المختلفة

البدائل	مقدار البدائل	الكربوهيدرات (جرام)	البروتين (جرام)	الدهون (جرام)	الطاقة (جرام)
الخبز والنشويات	شريحة خبز أو ما يعادلها	15	3	آثار	80
اللحوم					
قليلة الدهن	(30 جراماً)	.	7	3	.
متوسطة الدهن	(30 جراماً)	.	7	5	.
عالية الدهن	(30 جراماً)	.	7	8	.
الخضروات	كوب خضروات طازجة أو نصف كوب مطهية	5	2	.	25
الفواكة	تتباين حسب نوعها (1/2 كوب أو	15	.	.	60

				100 جرام لكل منها	
				كوب حليب	الحليب
90	1	8	12	سائل	خالي الدسم
120	5	8	12	أو ما يعادله	قليل الدسم
150	8	8	12		كامل الدسم
45	5	.	.	معلقة صغيرة (5 جرامات)	الدهون

ومن المعروف أن هناك فرقاً في قوائم بدائل الأطعمة في حالة الصحة عنها في حالة المرض. إذا كان هناك أعراض الإصابة بمرض السكر يتم وضع الجبن في مجموعة اللحوم تبعاً لمستواه من الدهن. وليس في مجموعة الألبان كما هو الحال في نظام البدائل في حالة الصحة. كذلك توضع الخضروات النشوية مثل البطاطس والبسلة والبطاطا والقلقاس في مجموعة الخبز وليست في مجموعة الخضروات وذلك لتشابه محتواها الكربوهيدراتي مع المحتوى الكربوهيدراتي لمجموعة الخبز. أما البقول فقد وضعت في مجموعة الخبز لأحتوائها على نسبة عالية من النشويات وبالتالي لأنها أقرب إلى هذه المجموعة من مجموعة اللحوم.

تخطيط الوجبات بنظام البدائل:

لتخطيط وجبة غذائية مناسبة باستعمال نظام البدائل علينا أن نحدد أولاً نوع الوجبة ومواصفاتها وما تحتوية من طاقة وكربوهيدرات ودهون.

بعد ذلك نرتب قوائم البدائل حسب الترتيب التالي: حليب، خضروات، فواكه، خبز ونشويات، لحوم، دهون، (وتجد الملاحظة أن البدائل الثلاثة الأولى هي مصادر هامة للعناصر الصغيرة المقدار وأن البدائل الأربعة الأولى هي مصادر للكربوهيدرات).

بعد ذلك نبدأ بتحديد العدد المناسب من كل من مجموعات البدائل على أن لا يقل عدد البدائل عن الحد الأدنى الذي ينصح بتناوله من مجموعات الطعام.

ويكون تحديد عدد بدائل الخبز مرتبطاً بمجموع الكربوهيدرات في البدائل الثلاثة الأولى إذ نطرح هذا المجموع الجزئي للكربوهيدرات من الكربوهيدرات الكلية التي يجب أن تحتوى عليها الوجبة، والرقم الناتج يكون كمية الكربوهيدرات التي تساهم بها بدائل الخبز. ونقسم على 15 لأن كل بديل من الخبز يعطينا 15 جراماً من الكربوهيدرات.

فيما بعد، نحدد بدائل اللحوم التي يجب أن تحتوى عليها الوجبة بإيجاد الفرق بين المجموع كميات للبروتين من البدائل الأربعة الأولى بين كمية البروتين الكلية المخطط لها في الوجبة، ونقسم الناتج على 7 (لأن بديل اللحوم يزودنا بسبعة جرامات بروتين).

وبطريقة مشابهة، نحدد عدد بدائل الدهون في الوجبة، (أي بأخذ الفرق بين مجموع الدهون في مجموعات البدائل الخمسة الأولي ومجموع الدهون الكلي في الوجبة ونقسم على 5، (لأن كل بديل من الدهون يزودنا بخمسة جرامات دهن).

نصائح عامة بخصوص تكوين الوجبات:

1. يفضل أن تتمثل مجموعات الأطعمة المختلفة في كل وجبة بقدر المستطاع
2. يجب التنويع في اختيار الأطعمة وعدم تكرارها كثيراً
3. يتم أولاً تكوين وجبة الفطور ثم الغذاء وأخيراً العشاء
4. الاعتماد على المصادر الطبيعية الطازجة.
5. يفضل دائماً اختيار الأطعمة ذات المحتوى الأقل من الدهون والسكر.

الدليل الهرمي للغذاء اليومي:

استحدث هرم الدليل الغذائي اليومي للمساعدة في تكوين الغذاء المتوازن، وهو يهدف أساساً إلى عدم الإكثار من تناول الأطعمة التي لها علاقة بحدوث الأمراض المزمنة المرتبطة بالتغذية، وهو يترجم التوصيات من العناصر الغذائية إلى المقننات المختلفة من المجاميع الغذائية التي سبق شرحها بشكل وعملي وسهل. ويمكن تلخيص فكرة هرم الدليل الغذائي كالتالي:



تناول كمية وافرة من الخبز والأرز والمعجنات وكمية أقل من الفواكه والخضروات
ثم أضف 3.2 بدائل من الألبان ومشتقاتها و3.2 بدائل من اللحوم
إن الاقتصار على مجموعة واحدة من هذه المجموعات يوفر بعضاً من المكونات وليس
كلها
ولابد من تناول القليل من الدهون والزيوت والسكريات الموجودة في رأس الهرم.

. تحتل مجموعة الخبز والحبوب والنشويات قاعدة الهرم ويليهما بعد ذلك
مجموعة الفاكهة ومجموعة الخضروات، وتأتي مجموعة اللحوم وبدائلها فوق

مجموعة الخضروات، ومجموعة الدهون والزيوت والحلويات فى قمة الهرم، ويوصى بالإقلال من تناول هذه المجموعة.

. يساعد هذا الدليل الهرمي فى توفير التغذية المتوازنة لأفراد المجتمع الأصحاء، بالإضافة إلى دوره الوقائي للعديد من الأمراض. وتركز فكرة الهرم على زيادة استهلاك الأطعمة النباتية المصدر مثل الخبز والحبوب والنشويات والخضروات والفواكه والتي تؤدي بدورها إلى زيادة استهلاك الألياف والمواد المضادة للأكسدة وإلى الإقلال من استهلاك الدهون والسكر والكوليستيرول.

ثالثاً . التوصيات الغذائية:

منها ما هو توصيات عامة، ومنها ما هو متخصص ويهدف إلى الوقاية من مرض معين كالسرطان.

والتوصيات العامة التي أجمعت عليها كل المنظمات للحفاظ على الصحة واللياقة هي:

. الحفاظ على وزن الجسم فى الحدود المناسبة من خلال الموازنة بين المتناول من الطاقة ومستوى النشاط الحركي.

. التنوع فى الغذاء المأكل حتى يحصل الجسم على الكفاية من العناصر الغذائية. الإقلال من تناول الدهن فى الغذاء ولاسيما الدهون المشبعة.

. الزيادة فى تناول الكربوهيدرات ولاسيما مجموعة النشويات والكربوهيدرات العديدة أو المعقدة.

وإلى هذه التوصيات أضافت بعض المنظمات النقاط التالية:

- . الإقلال من تناول الأطعمة الغنية بالكوليستيرول
- . الإقلال من تناول الأطعمة الغنية بالسكريات البسيطة
- . الإقلال من تناول الأطعمة الغنية بعنصر الصوديوم
- . الإكثار من تناول الأطعمة الغنية بالألياف

وأجمعت معظم المنظمات على التوصيات التالية للوقاية من مرض السرطان:

- . الإكثار من تناول مجموعة الخضروات من العائلة الصليبية مثل الكرنب والقرنبيط والبروكولي.

- . الإكثار من تناول الفواكه والخضروات الغنية بـفيتاميني A وC.

- . الإقلال من تناول الأطعمة المدخنة والمعالجة بالتعليق والمشوية على الفحم.

وأوصت قلة من هذه المنظمات بالآتي:

- . الإقلال من تناول البروتينات بحيث لا يزيد على ضعف المخصص اليومي

به منها RDA

- . تأمين الاحتياجات الموصى بها من الحديد وخاصة في فئة الأطفال

والمراهقين والإناث في حالات الحمل والولادة.

- . تعادي استعمال الكثير من المضافات الغذائية

الباب الثالث

تغذية الحوامل والمرضعات

أهمية صحة وتغذية الحوامل والمرضعات وعلاقتها بصحة الأطفال:

من الأفضل أن تبدأ الرعاية الصحية والغذائية في فترة مبكرة قبل الحمل وأن يتم إعداد الفتيات للحياة الأسرية المقبلة بالاستفادة من برامج الرعاية الصحية والغذائية للمراهقين. ويؤدى الاهتمام برعاية الأمهات الحوامل والمرضعات صحياًً وغذائياً إلى تنشئة أطفال أصحاء، ويحافظ على صحة الأمهات ويعزز قدرتهن على التغلب على الأمراض المحتمل حدوثها خاصة في فترة الحمل. كذلك، فإن للرضاعة متطلبات مرتبطة بنمو الجنين وعن التغيرات التي تحدث لجسم الأم وكلاهما يتطلب زيادة المواد الغذائية في هذه الفترة.

يعاني كثير من الحوامل والمرضعات من سوء التغذية نتيجة لاتباعهن نظاماً غير صحيح في التغذية، ونتيجة للحمل المتقارب الذي لا يتيح لهن الفرصة لإرضاع أطفالهن. ووضحت التجارب العلمية أن التغذية الجيدة للأم قبل وأثناء الحمل تقلل من حدوث الإجهاض والولادات المبكرة ومشكلات الحمل وأمراضه، وأن سوء التغذية الشديد قد ينتج عنه نقص في وزن الطفل المولود وولادة الطفل بمخزون أقل من المعادن كالحديد والفيتامينات مما يعرض حياته للخطر.

أهمية التغذية الجيدة أثناء الحمل:

هناك علاقة وطيدة بين غذاء الأم الحامل ووزن الوليد. وتلعب التغذية المتوازنة دوراً هاماً في حماية الأم من مضاعفات الحمل، وتؤكد الدراسات على العلاقة بين سوء تغذية الأم الحامل وبين زيادة معدلات مرض ووفيات كل من الأجنة والأمهات، كما أوضحت البحوث فائدة الغذاء الغني بالبروتين والفيتامين في تقليل معدلات حدوث الارتعاج Eclampsia.

ومعظم الأطفال الأسوياء يولدن لنساء كن يتناولن غذاء متوازناً، بينما كانت حالات (ولادة أجنة ميتة) أو الولادات المبكرة أو حالات نقص النضج الوظيفي أو الإصابة بتشوهات بين أطفال النساء اللواتي تناولن غذاء غير متوازن أثناء الحمل. كما أكدت الدراسات على ضرورة اتباع برنامج فعال في توفير غذاء جيد يحتوى على مقادير ملائمة من البروتين ذي القيمة البيولوجية العالية في بناء الأنسجة، وعلى مقادير كافية من الطاقة، ومثل هذا البرنامج سوف يقلل بشكل جذري وملحوظ من معدلات مرض الأطفال والأمهات، ويقلص معدلات نقص الوزن عند الولدان. فإذا أعطيت الأم غذاء مناسباً يكفي لإكسابها زيادة معقولة في الوزن أثناء الحمل، فإن عدد الأطفال الذين يولدون بوزن ناقص سوف يتناقص إلى درجة كبيرة. إن التغذية لا تعني كثرة الطعام بل نوعيته، وأهم ما يجب مراعاته هو الكمية الكافية من المغذيات الرئيسية مثل البروتينات والفيتامينات والكربوهيدرات والدهن. ومن الملاحظ انخفاض معدلات سوء التغذية في كثير من البلدان النامية. وذلك مع تقدم المستويات المعيشية عامة،

ولكن مازلنا نرى آثار سوء التغذية النوعية بسبب الجهل بأنواع الطعام اللازمة للحامل واتباع نظام غذائي قاس في بعض المجتمعات، وذلك حفاظاً على الوزن المثالي للجسم.

ولقد أجريت بعض التجارب على مجموعتين من النساء الحوامل، تناولت المجموعة الأولى غذاء غير متوازن من ناحية احتوائه على عناصر الغذاء الضرورية، وتناولت المجموعة الثانية غذاء متوازناً من حيث احتوائه على بروتينات وفيتامينات وأملاح معدنية وكمية كافية من الكالوري. وكانت النتيجة أن وزن مواليد المجموعة الثانية كان أكثر، وكانت مؤشرات الصحة العامة لديهم وخاصة خلال الشهر الأول من العمر أفضل، كما كانت نسبة الإصابة بالأمراض المعدية والإسهالات والتهابات الرئة في الأشهر الستة الأولى أقل بكثير من مواليد المجموعة الأولى. كما تبين أن النقص في الغذاء عند المجموعة الأولى قد يسبب بعض التأخر العقلي لأطفالهن في المستقبل.

الاحتياجات الغذائية للحامل والمرضع:

من الواضح أن غذاء الحامل والمرضع له أهمية كبرى لكل من الطفل والأم، من هنا كان لابد أن تعطي التغذية عناية كبرى أثناء فترتي الحمل والرضاعة حتى لا تكون الوجبة الغذائية عاملاً سلبياً على صحة الأم. وتتص التوصيات على زيادة المكونات الغذائية للمرأة الحامل والمرضع خلال فترتي الحمل والرضاعة وعلى تناول غذاء متوازن يحوي جميع المكونات الغذائية اللازمة للاحتفاظ بالصحة وولادة طفل سليم صحياً وإنتاج اللبن الكافي لرعايته، علماً

بأن الطفل الرضيع يعتمد بشكل مباشر على الغذاء الذي تتناوله أمه. ويشير الجدول رقم (1) إلى احتياجات المكونات الغذائية للمرأة الحامل وغير الحامل.

ووجد أن الزيادة في كمية الحديد تسمح للطفل الرضيع بالتخزين هذا العنصر بكمية حتى المراحل الأولى من الطفولة. أما بالنسبة للفيتامين C و D والكالسيوم فليس هناك مخزون فعلي لها في الجسم قبل الولادة، لذا يجب حث الأم على تناول كميات منها تكفي لنمو الجنين.

ونلاحظ أن الاحتياجات الغذائية اليومية تختلف اختلافاً كبيراً فيما بينها، حيث تبلغ الزيادة من الطاقة 11% فوق المعدل الطبيعي وقد تصل إلى 22% بالنسبة لحمض الفوليك.

جدول رقم (1): احتياجات المكونات الغذائية للمرأة.

العمر					المكون الغذائي
الزيادة المحتاجة نتيجة الحمل	المرأة من سن	المرأة من سن	المرأة من سن	الفتاة من سن	
	50.25	24.19	18.15	14.11	
300 ^(*)	2200	2200	2200	2200	طاقة (كالوري)
48	50	48	48	48	بروتين (جرام)
800	800	800	800	800	فيتامين A (ميكروجرام)
10	5	10	10	10	فيتامين D (ميكروجرام)
10	8	8	8	8	فيتامين E (ميكروجرام)
10	60	50	60	50	فيتامين C (ميكروجرام)
70	180	150	180	150	حمض الفوليك
400	15	15	15	15	
17	1.3	1.3	1.3	1.3	
1.6	1.1	1.1	1.1	1.1	
1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	

2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	(ميكروجرام)
2.2	800	1200	1200	1200	نياسين (مليجرام)
1200	128	1200	1200	1200	فيتامين B ₂ (مليجرام)
1200	150	150	150	150	فيتامين B ₁ (مليجرام)
175	15	15	15	15	فيتامين B ₆ (مليجرام)
30	280	280	300	280	فيتامين B ₁₂ (مليجرام)
320	12	12	12	12	فيتامين B ₁₂
15	55	55	50	45	(ميكروجرام)
65					كالمسيوم (مليجرام)
					فوسفور (مليجرام)
					يود (ميكروجرام)
					حديد (مليجرام)
					ماغنسيوم (مليجرام)
					زنك (مليجرام)
					سليسيوم (ميكروجرام)

(*) في الفترة الثانية والثالثة للحمل.

(From Food and Nutrition Board, National Council, National Academy of Sciences, Recommended Dietary Allowances, ed 10, Washington, DC., 1989, National Academy Press).

ويوضح الجدول رقم (2) الذي أعده كل من قسم الصحة والخدمات الاجتماعية بانجلترا والأكاديمية القومية للعلوم بأمريكا، الاحتياجات الغذائية للمرأة الحامل.

ويجب أن تكون الطاقة الكلية للأم الحامل كافية حتى تستطيع أن تكتسب الزيادة الطبيعية المفروضة في الوزن بالنسبة لمرحلة الحمل. كذلك يجب أن يزداد تناول الكالسيوم والكوليكالسيفيرول بعد الشهر الرابع لبناء العظام، حيث

تبدأ هذه العملية في ذلك الوقت. وفي الشهور الثلاثة الأخيرة من الحمل، يتم تعويض الحديد المفقود من جسم الأم عن طريق زيادة المأخوذ من الحديد يومياً.

جدول رقم (2): الاحتياجات الغذائية اليومية خلال فترة الحمل وفي غياب

الحمل.

التوصيات الأمريكية (1974)			التوصيات الإنجليزية (1969)			العناصر الغذائية
في غياب الحمل	خلال الحمل	الزيادة %	في غياب الحمل	خلال الحمل	الزيادة %	
9.2	10.0	9	8.8	10.1	14	طاقة (كالوري)
55	60	9	64	67	62	بروتين (جرام)
1.0	1.0	11	1.1	1.4	27	ثيامين (مليجرام)
1.3	1.6	23	1.4	1.7	22	ثيامين (مليجرام)
15	18	20	14	16	14	ريبوفلافين (مليجرام)
30	60	100	45	80	33	ريبوفلافين (مليجرام)
750	750	.	800	1000	25	حمض النيكوتينيك
2.5	10.0	300	10.0	10.0	.	(مليجرام)
500	1200	140	800	1200	50	حمض الأسكوربيك
12	12	25	18	18 ^(*)	1	(مليجرام)
						رتينول (ميكروجرام)
						كوليكا سيفيرول
						(ميكروجرام)
						كالمسيوم (مليجرام)

						حديد (مليجرام)
--	--	--	--	--	--	-----------------------

(*) بالنسبة للحديد إذا كانت الوجبات المقدمة لا تفي بالاحتياجات المطلوبة منه فيجب أن يقدم في صورة أقراص لمكملات غذائية طوال فترة الحمل.

يوضح الجدول رقم (3) العناصر المكونة لزيادة الوزن عند الأم الحامل، ويدل على أن الحمل الطبيعي يحتاج إلى زيادة في الوزن تفوق في مجموعها الزيادة المطلوبة للجنين والمشيمة، والتي تبلغ تقريباً حوالي 5.5 كيلو جرام. وعليه من الضروري زيادة وزن الأم الحامل، وفي حالة لم تصل هذه الزيادة إلى خمسة كيلو جرام ونصف فهذا يدل على أن نمو الجنين قد استهلك مخزون الأم الغذائي الموجود في الأنسجة كما أن عدم نمو وكبر الصدر والمخازن الدهنية خلال فترة الحمل قد يقف حاجزاً أمام الرضاعة الطبيعية.

جدول رقم (3): زيادة وزن الأم خلال شهور الحمل.

الزيادة في الوزن (بالجرام)				المدة سبب الزيادة
حتى الأسبوع الأربعين	حتى الأسبوع الثلاثين	حتى الأسبوع العشرين	حتى الأسبوع العاشر	
4750	2250	720	55	الجنين والمشيمة
1300	1170	766	170	
1250	1300	600	100	
1200	.	.	.	الرحم
4000	2500	1016	226	سوائل الجسم الخارجية
12500	8500	4000	650	
				الدهن
				الزيادة الكلية

بعض العوامل الاجتماعية والصحية المؤثرة في تغذية الحوامل والمراضعات:

تعد فترة الحمل من أشد الحالات الفسيولوجية تأثيراً على الجسم، ولذا تحتاج الأم الحامل إلى مقادير إضافية من العناصر الغذائية للمحافظة على صحة الجنين وبناء أنسجة المشيمة وما يصحب ذلك من زيادة في وزن الجسم (الجدول 3). وتسبب سوء التغذية قبل وأثناء الحمل ضعفاً في نمو الجنين داخل الرحم بالإضافة إلى ضعف قدرة الأم على تخزين الدهون الكافية لإنتاج اللبن الكافي لتغذية المولود. والعكس صحيح في حالة الأم الحامل الجيدة التغذية حيث تبلغ كمية الدهون المخزون في جسمها حوالي 4 كيلو جرامات وهذا يعادل مخزون 35000 كيلو كالوري، وهو يكفي للرضاعة لمدة أربعة أشهر بمعدل 3000 كيلو كالوري يومياً.

وهناك بعض العوامل الاجتماعية والصحية التي لها أثر فعال في تغذية الأم الحامل والمرضع، منها:

1. العمر وإنجابية الأم:

تؤمن المرأة في عقدها الثاني متطلبات الحمل من احتياجاتها الاحتياطية لأغراض النمو، وتتعاظم أخطار الحلم مع التقدم في العمر ومع ازدياد عدد الولادات وتقاربها. وقد بينت العديد من الدراسات التي أجريت في الدول العربية أن نسبة كبيرة من النساء يتزوجن في سن مبكرة، وأن ما بين 50.14% من النساء اللواتي يتزوجن قبل سن السادسة عشر. وترجع خطورة الزواج المبكر

إلى احتمال ولادة أطفال ناقصي الوزن يكونون عرضة للإصابة بأمراض سوء التغذية والأمراض المعدية. الأم التي تتزوج في سن مبكرة تكون في وضع يصعب معه تحمل الحمل والولادة، فهي تكون في مرحلة النمو وغير مكتملة النضج من الناحية الفسيولوجية وتحتاج إلى كميات أكبر من العناصر الغذائية، الأمر الذى يؤثر فى صحة الجنين.

2. تعدد مرات الحمل وتقاربها:

هذا العامل له أثر كبير في تغذية الأم الحامل والمرضع، ويؤدي إلى فقر الدم (خفض نسبة الهيموجلوبين في الدم) ونفاد عنصر الحديد المخزون في الجسم، خاصة عندما لا تتناول الأم أغذية غنية بالحديد، أو لا تأخذ أقراص الحديد والفيتامينات، كما يؤدي أيضاً إلى مولود ناقص الوزن (أقل من 2.5 كيلو جرام).

3. الأمية ونقص الوعي:

أوضحت الدراسة التي أجريت حول العادات الغذائية كلما كان المستوى التعليمي للأم إزداد تناولها للفواكه أثناء فترة الحمل، كما وجد أن الأم المتعلمة أكثر ميلاً لتغيير نمط غذائها في فترة الحمل مقارنة من الأم ذات المستوى التعليمي المتوسط. وبالرغم من أن الأمية لاتعني بالضرورة نقص الوعي الصحي والتغذوي إلا أن هذين العاملين مرتبطان مع بعضهما في كثير من الحالات. وقد ذكر أن العدد من الأمهات لا يشاركن في اختيار الطعام، وأن

الأزواج يقومون بهذه المهمة. وتعتقد الأمهات أن التغذية الجيدة وتناول ثلاث وجبات يومياً أو أكثر يساعد على زيادة حجم الجنين ويجعل الولادة عسيرة.

4. الحالة الصحية للأم قبل الحمل:

يستحسن أن تبدأ الرعاية الصحية والغذائية أثناء الفترة السابقة للحمل، ويتم إعداد الفتيات للحياة الأسرية في سياق الرعاية الصحية والغذائية للشباب. وبعد حدوث الحمل تصبح الرعاية السابقة للولادة على قدر كبير من الأهمية لصحة الأم وللتطور الجيد للجنين. ويرافق المرأة خلال فترة الحمل جميع تجارب حياتها السابقة وتاريخها العائلي بما في ذلك عاداتها الغذائية ويؤثر ذلك على تقبلها للطعام عند حدوث الحمل. وتختلف الاحتياجات الغذائية للنساء حسب الظروف ومن وقت لآخر. فعلى الرغم من أن وظيفة الاستتباب Homeostasis تكون فعالة أثناء الحمل إلا أن ظروف الإرهاق والتوتر تستوجب متطلبات تزيد على الاحتياجات الاعتيادية.

5. نقص الوزن Underweight:

إن أسباب النحافة قد تكون مرضية ناتجة عن عدم قدرة الجسم على تمثيل كميات كافية من الدهون، وقد تكون ناشئة عن الجوع وقلة الطعام، كما قد تكون ناشئة عن سوء اختيار الأطعمة وعدم توازن الوجبات. ويجب العناية بتغذية الأمهات الحوامل والمرضعات الناقصات الوزن ليتوفر للجسم احتياطي من النسيج الدهني يحميه من الصدمات ويمده بالطاقة الحرارية اللازمة خاصة خلال فترتي الحمل والإرضاع. لذلك يجب أن تتناول الحامل أو المرضع

الناقصة الوزن كميات من الطعام تزيد على القدر الذي اعتادت تناوله مع التركيز على احتياجات العناصر الغذائية اللازم تناولها في فترة الحمل. وفي حالة النحافة وفقر الدم يجب علاج فقر الدم وتزويد الجسم بالحديد أو الأطعمة الغنية به كالقبد والطحال واللحوم والسمسم والفواكه المجففة.

6. ارتفاع ضغط الدم:

قد يكون ارتفاع ضغط الدم أساسياً Essential يتميز بزيادة ضغط الدم الانقباضي Systolic والانبساطي Diastolic والمتوسط Median وينتج من تأثير زيادة مقاومة الشرايين وفروعها للدورة الدموية. وقد يكون ناشئاً عن أمراض أخرى مثل التهابات الكلى وازدياد نشاط الغدة الدرقية. ويجب على مريضات ارتفاع ضغط الدم من الحوامل والمرضعات الامتناع عن تناول ملح الطعام والدهون والمشروبات الكحولية والشاي والقهوة، والإكثار من تناول الأطعمة الغنية بالفيتامينات مثل الفواكه، ومراقبة ضغط الدم.

7. مرض السكر:

يتميز مرض السكر Diabetes بارتفاع نسبة الجلوكوز في الدم والبول نتيجة اختلال عملية تمثيل وتحوله إلى دهن أو جليكوجين بسبب نقص إفراز هرمون الأنسولين، وما يؤدي إليه ذلك من اختلال في تمثيل البروتينات والدهون أيضاً، فتظهر في البول والدم والنواتج الوسيطة مثل حمض الأستيوأستينيك والهيدروكسي بيوتريك.

يجب تقليل تناول المواد السكرية مع الإكثار من تناول المواد الغنية بالمعادن والفيتامينات كالخضروات الورقية الخضراء واللحوم والبطاطم والخيار والفلفل الأخضر والأحمر والبرتقال واليوسفي ... إلخ مع المواظبة على مراقبة السكر الدم وتقليل تناول الدهون في الوجبات وتقليل كمية السعرات دون الإخلال بتوازن الوجبة وحسن اختيار مكوناتها.

8. العادات الغذائية الخاطئة:

هناك العديد من العادات والاعتقادات الاجتماعية الخاطئة التي تساهم في إصابة الأم وأطفالها بسوء التغذية بالرغم من ارتفاع مستوى تعليم الأم. ومن هذه الاعتقادات الاعتقاد السائد بتقليل كمية الطعام المتناول في فترة الحمل ظناً بأن زيادة تناول الطعام في هذه الفترة يزيد حجم الجنين ويؤدي إلى عسر الولادة. وعدم شرب الماء بعد الولادة لتقليل النزيف.

9. الوحام:

تتضاءل شهية بعض النساء الحوامل في مستهل فترة الحمل ويقل إقبالهن على الطعام الأمر الذي يخشى منه إصابتهن بأعراض سوء التغذية مما يؤثر على صحتهن وصحة الجنين. ويصاحب ذلك الشعور بالغثيان في الصباح والذي يقتصر على الفترة الأولى من الحمل وقد يترافق مع القيء. ويمكن التخلص من غثيان الحمل عن طريق:

- تناول كميات بسيطة ومتكررة من الطعام قبل القيام من السرير بحوالي ربع ساعة في الصباح. وخلال اليوم يمكن تناول وجبات صغيرة منخفضة الدهون وفي فترات متباعدة (6.5 وجبات).
- يستحسن عدم تناول السوائل مع الوجبات.
- تناول السوائل (ماء، عصير وحليب) بين الوجبات لتلبية حاجة الجسم من الماء.
- تجنب المشروبات التي تحتوي على الكافيين والإقلاع عن التدخين.
- تجنب الروائح النفاذة التي تؤدي إلى الشعور بالغثيان مثل الطعام ذي الرائحة القوية مع تهوية المطبخ.

10. عادات ضارة أخرى:

هناك عادات أخرى تضر بالأم الحامل والمرضع مثل التدخين وتعاطي المشروبات الكحولية والإكثار من التوابل أو القات أو الأعشاب المحلية.

التغيرات الفسيولوجية أثناء الحمل وعلاقتها بالاحتياجات الغذائية:

تحدث أثناء فترة الحمل تغيرات فسيولوجية وكيميائية وهرمونية في جسم الأم الحامل، الأمر الذي يؤثر على الاحتياجات الغذائية وعلى كفاءة الجسم في الاستفادة من العناصر الغذائية. وهذه التغيرات هي:

1. زيادة حجم الدم:

تزداد كمية بلازما الدم بنسبة 33% فوق المستويات الطبيعية في الشهر الثالث من الحمل، وقد تصل هذه الزيادة في المرأة الحامل لأول مرة (الخروس Primipara) إلى .

الباب الرابع

المتطلبات الغذائية للحامل والمرضع

يكون الجنين في الأشهر الثلاثة الأولى من الحمل صغيراً، وتكون الأنسجة المختلفة في حالة تطور مستمر، لذا فإن متطلبات الأم للمواد الغذائية تزداد بمعدل بطيء خلال هذه الفترة عما كانت عليه الاحتياجات الطبيعية للبالغين قبل الحمل، علماً بأن هذه الاحتياجات في غاية الأهمية، وتستمر الحاجة إلى غذاء متوازن (يتكون من مقادير ملائمة من عناصر الغذاء الضرورية) خلال الثلث الثاني من الحمل (3-6 أشهر)، أما الثلث الأخير من الحمل فيشهد طلباً متزايداً لمقادير أكبر من المواد الغذائية الرئيسية والتي يقوم الجنين بتجميعها لأغراض النمو، ولا بد من الإشارة هنا إلى أن المقادير التي يوصي بتناولها تزيد قليلاً عن متطلبات الحد الأدنى وذلك من أجل الاحتياط والأمان.

1- الطاقة الحرارية:

أُخذت المرأة التي تبلغ من العمر 17-35 سنة التي تزن 55 كيلوغراماً ويبلغ طولها 160 سنتيمتراً وتعيش في منطقة قارية المناخ وتتمتع بحيوية وصحة جيدة مقياساً لتحديد المتطلبات الغذائية، ومن المعلوم طبيعياً أن الكثير من النساء تختلف أوزانهن وأطوالهن وأحوال معيشتهم عن هذا المقياس، مما يؤدي إلى تباين في الاحتياجات الغذائية والطاقة، ومن الضروري أن تكون كميات الطاقة المتناولة كافية لتلبية المتطلبات وللحفاظ على البروتين لاستعماله في بناء الأنسجة، ويوصي عادة بزيادة الطاقة بمقدار 285 كيلو كالوري يومياً خلال 280 يوماً من الحمل عما كانت تتناوله المرأة الاعتيادية، أو 150 كيلو كالوري في اليوم في الفترة الأولى من الحمل و350 كيلو كالوري في الفصل الثاني والثالث من الحمل، وهذه الزيادة قد لا تكون كافية بالنسبة لبعض الحوامل النشطات، أو لمن يعانين من سوء التغذية، وقد تصل كمية الطاقة اللازمة لهن إلى 3000 كيلو كالوري في اليوم.

ويجب متابعة احتياجات المرأة الحامل إلى الطاقة بمتابعة وزنها، حيث إن:
- زيادة الوزن (غير الطبيعي) تزيد من احتمال تعرضها لمشاكل صحية كثيرة مثل تسمم الحمل أو ارتفاع ضغط الدم المصاحب للحمل أو صعوبة الولادة أو ولادة طفل زائد عن الوزن الطبيعي.

- نقص الطاقة الشديد، كما يحصل في حالات الصيام لساعات طويلة، أو القيء المستمر الذي يسبب عدم دخول أي طعام إلى الجسم لمدة طويلة، ويؤدي إلى نقص الجلوكوز والأنسولين في الدم وتكوين أجسام كيتونية تنفذ خلال المشيمة وقد تؤدي إلى تدمير الخلايا العصبية للجنين.

- نقص السعرات بحيث لا يزيد الوزن خلال الحمل على 4-6 كيلو غرامات، الأمر الذي يؤدي إلى تأخر النمو داخل الرحم وموت الجنين أحياناً، ويبين الجدول رقم (4) التوصيات بخصوص زيادة الوزن خلال فترة الحمل.

جدول (4) التوصيات بخصوص زيادة الوزن خلال فترة الحمل:

دليل كتلة الجسم (BMI) قبل الحمل	زيادة الوزن بالكيلوجرام المسموح بها خلال فترة الحمل
أقل من 19.8	18 - 12.5
طبيعي من 19.8 - 26.5	16 - 11.5
زائد - أكثر من 26	11 - 5.7

ويجب على المرأة النحيفة أو الصغيرة السن أن تصل إلى معدل زيادة وزن مقبول، أما المرأة القصيرة أو التي تعاني من السمنة فيجب على العكس أن لا تزيد كثيراً على أقل معدل للزيادة.
والأغذية الغنية بالطاقة هي: الخبز ومنتجات الدقيق والأرز والبطاطس والسكر والعسل والدهون.

2- البروتين:

إن زيادة 15 جراماً في كمية البروتين المتناول يومياً تكفي لسد حاجة الحامل من البروتين، وذلك لمواجهة متطلبات النمو الجنيني السريع، والزيادة

في كبر وحجم الرحم والغدد الثديية والمشيمة، وازدياد حجم الدم، وارتفاع نسبة بروتين البلازما وتكوين السائل الجنيني، وأخيرا لتخزين رصيد كاف لأوقات المخاض والوضع والرضاعة، إن اللبن واللحم والبيض والحبوب هي أطعمة بروتينية ذات قيمة بيولوجية عالية، توفر الكالسيوم والحديد وفيتامينات B.

3- الدهون عديدة عدم التشبع:

خلال الأشهر الثلاث الأخيرة من الحمل يزداد محتوى مخ الجنين من حمض الأراكيدونيك والدوكوسهكسانويك ، وتنقل هذه الأحماض إلي الجنين في الأشهر الأخيرة عندما يكون الاحتياج لنمو الجهاز العصبي والوعائي كبيرا، وقد تبين أن تناول زيوت الاسماك خلال الحمل يزيد من فترة الحمل ويقلل احتمال الإصابة بارتفاع الضغط أثناء الحمل.

4- الفيتامينات:

تنصح الأم الحامل بتناول مقادير متزايدة من فيتامينات A و B و C و D، والفيتامين A ضروري لتطوير الخلية والمحافظة علي الانسجة ولتكوين الأسنان والنمو الطبيعي للعظام وللنظر، ويعتبر الكبد وصفار البيض والخضروات الورقية الخضراء والصفراء والفواكة من المصادر الجيدة لهذا الفيتامين، أما فيتامينات B فهي ضرورية كعوامل في تركيب بعض محفزات الأنزيمات الضرورية لعدد من أنشطة التمثيل الغذائي وإنتاج الطاقة وقيام الأنسجة العضلية والعصبية بوظائفها.

إن زيادة الاحتياج للفولاسين لدي الأم الحامل يرجع سببه إلي زيادة كمية الدم لديها بمقدار الضعف، ففقر الدم الناتج عن نقص الفولاسين ظاهرة ملحوظة في الأمهات الحوامل، وهو أكثر انتشارا من فقر الدم الناتج عن نقص الحديد، وينصح دائما الأطباء بحبوب الفولاسين للنساء الحوامل ويؤدي نقص هذه المادة الغذائية إلي ظهور أعراض فقر الدم أما فيتامين C فهو ضروري وأساسي خلال الحمل لتكوين المادة المخاطية بين الخلايا، وكذلك تطوير الأنسجة

الضامة وأنسجة القنوات وهو يساعد أيضا علي امتصاص الحديد، وتوصي الأم الحامل بأكل الفواكة الحمضية وأنواع التوت والبطيخ.

يتطلب تطوير هيكل الجنين مزيدا من فيتامين D لكي يسهل امتصاص واستغلال الكالسيوم والفوسفور، وينصح بتناول وحدة دولية من فيتامين D يوميا خلال النصف الأخير من الحمل، ويشكل اللبن والزبدة وصفار البيض مصادر غذائية لفيتامين D.

5- العناصر المعدنية:

الكالسيوم، خلال فترة الحمل تشتد الحاجة إلي المعادن التي تقوم ببناء الهيكل العظمي، ومن هذه المعادن الكالسيوم والفوسفور والماغنسيوم، وتصل الزيادة في احتياج الكالسيوم إلي 50% وهذا المعدن عنصر أساسي لتركيب العظام والأسنان، وله دور هام في آلية تخثر الدم وفي النشاط العضلي وفي عمليات التمثيل، وتشكل منتجات الألبان المصدر الرئيسي له.

الحديد، ينصح الأطباء الحوامل بتناول أقراص الحديد وذلك من أجل تدعيم مخزونهن من الحديد واثقاء حدوث:

- ولادة طفل مبتسر أو قليل الوزن.

- زيادة احتمال الإصابة بالميكروبات وقت النفاس.

- تزايد خطر حدوث نزيف عند الأم أثناء الولادة.

ويوجد الحديد في الكبد واللحوم الحمراء والأسماك وكذا الخضروات الورقية الخضراء والعسل الأسود والحبوب الكاملة، ومن العوامل التي تساعد علي امتصاص الحديد من المصادر النباتية وجود مصدر للفيتامين C في الغذاء واحتواء الغذاء علي بروتين حيواني، ومن العوامل التي تعوق امتصاص الحديد مركبات الفيتات الموجودة في البقول ومركبات التانين الموجودة في الشاي والقهوة، وكثرة الألياف كما في الردة أو النخالة.

والأمهات الأكثر تعرضا لفقر الدم لنقص الحديد هن اللواتي يتعدد الحمل لديهن مع كثرة الإنجاب، وتدني حالتهن الاجتماعية والاقتصادية، أو يتناولهن الأسبرين بكثرة، أو يتبرعن كثيرا بالدم.

وتُعطى الأم مركبات الحديد إذا كانت نسبة الهيموجلوبين أقل من 13 جراما/ اللتر في الفترة الثانية والثالثة من الحمل.

اليود، إن عنصر اليود هام جدا في تكوين هرمون الثيروكسين في الغدة الدرقية، ويؤدي النقص الشديد في اليود إلي الإجهاض المتكرر أو ولادة طفل ميت أو تشوهات في الاجنة أو التقزم، ويؤدي النقص البسيط في اليود إلي ضعف العضلات وتناقص الإدراك عند الأطفال، وإذا أصيبت الأم بتضخم الغدة الدرقية فإن احتمال إصابة طفل بالدراق يزداد إلي عشرة أضعاف.

الزنك، يدخل الزنك في تكوين أنسجة الأم والطفل، وتحتاج الأم إلي زيادة في الزنك الغذائي علي الاحتياج اليومي، ويؤدي نقص الزنك إلي زيادة احتمال تشوهات الجنين وتأخر النمو داخل الرحم والإجراز، وارتفاع ضغط الدم المحرض بالحمل والولادة المبكرة، فضلا عن إصابة الأم بالميكروبات.

السرعات الحرارية:

تُعطى الحامل أطعمة ذات قيمة غذائية عالية مثل اللبن والجبن واللحم والبيض والكبد والخضروات الورقية الخضراء والخبز الأسمر والحبوب والفواكة الحمضية والطماطم.

الاستعداد للرضاعة الطبيعية (العناية بالثديين):

يجب علي الأم الحامل التي تقرر أن ترضع وليدها من ثدييها أن تبدأ بالاستعداد والتحضير لذلك ابتداء من الفترة الثانية من الحمل، فإن كانت تعرف القراءة يمكن تزويدها في المراكز الصحية والمستشفيات بكتيبات عن الأمهات المرضعات والرضاعة الطبيعية مع تبادل الحديث مع الأمهات اللواتي أرضعن أطفالهن رضاعة طبيعية ومع أقاربها كالأم أو الأخت أو الجارة فذلك يساعدها علي فهم كيفية الإرضاع.

وتعتبر العناية بالحلمات وتقويتها قبل أن يولد الطفل من الاستعدادات الهامة للرضاعة الطبيعية، مثل تدليك الحلمات إذا كانتا منبسطتين أو منقلبتين للداخل، وإجراء بعض التمرينات أثناء الحمل وقبل الولادة بشهر أو شهرين.

الباب الخامس

تغذية الرضع وصغار الأطفال

نمو وتطور الطفل منذ الولادة وحتى السنة الخامسة:

ينمو الرضع بصورة سريعة خلال السنة الأولى من العمر أكثر من أي فترة لاحقة وهذا يعكس مباشرة حالتهم ووضعهم الغذائي، ويعتبر من أهم المقاييس أو المعايير المستخدمة في تقييم حالتهم الغذائية، حيث نجد أن وزن المولود يتضاعف عند بلوغه الشهر الرابع أو الخامس، فهو يزيد من 3 إلى 6 كيلوغرامات، ويصل إلى ثلاثة أمثال وزنه عند الميلاد في تمام السنة الأولى من العمر، وتتسم الفترة ما بين مرحلة الرضاعة ومرحلة المراهقة وبدء البلوغ ببطء النمو، علي عكس السنة الأولى، وفي هذه الفترة يكتسب الطفل المهارات التي تمنحه الاعتماد علي النفس والاستقلال في الأكل، وتطور ونشأة ما يفضله شخصيا من الطعام، ويتعلم الطفل في سن ما قبل المدرسة التحكم في وظائف الجسم والتفاعل مع الآخرين والتصرف بسلوك اجتماعي مقبول، إلي أن الاختلافات الفردية بين الأطفال في هذه المرحلة تبدو واضحة وملحوظة أكثر في معدل النمو، ويكتمل نمو حوالي 75% من المخ في السنة الثانية ويكتمل نهائيا بين السنة السادسة والعاشرة وتكون السوائل في جسم الطفل مشابهة للنسب الموجودة في جسم الفرد البالغ.

وتنشأ الزيادة في طول الجسم عن طريق ارتشاف العظام وإعادة تشكيلها، فيظهر الطفل في سن المدرسة بأرجله الطويلة أكثر رشاقة من الطفل في سن ما قبل المدرسة.

المهارات الغذائية (مهارات الإطعام):

ينعكس معدل النمو الجسدي للطفل علي مهارات تعلم الأكل خلال السنة الثانية من حياته، فيستطيع حمل المعلقة بيده وإيصالها إلي فمه بثبات دون أن يلوث نفسه، وتزداد قدرته علي مسك الأشياء الدقيقة أو الصغيرة، لذا يجب تقديم الأطعمة للطفل بهذه الطريقة في معظم وجباته (انظر الجدول 1)، لكن يجب تجنب الأطعمة التي تتسبب في إحداث غصة لصغار الأطفال.

الجدول 1: الأطعمة المناسبة لصغار الأطفال الذين يمتازون بالقدرة علي مسك الأشياء الدقيقة:

الأطعمة المناسبة بدون قشرة أو جلد	الأطعمة غير المناسبة والتي قد تسبب غصة أو تهوع
حبوب جافة أو شرائح موز. فواكة طرية مقطعة شرائح. خضروات مطبوخة جيدا مثل (الفاصوليا الخضراء، الجزر). جبين ، لبن. قطع لحم طرية وشرائح سمك صغيرة. بيض مخفوق. كعك محمص لين. معجنات لينة.	فواكة جافة: زبيب، تمر. فواكة صغيرة الحجم ذات قشور: عنب، خضروات طازجة. الجبين القاسي. النقانق. المكسرات والجوز واللوز. زبدة الفول السوداني. الشرائح الجاهزة.

تستمر عملية التسنين خلال مرحلة الطفولة في السنة الثانية والسنة الثالثة من عمره، وعندما تظهر الأضرار الخلفية يصبح الطفل قادرا علي المضغ بسهولة أكثر، ويمكن إضافة قطع صغيرة من الدجاج أو الخضروات. وعندما يبلغ الطفل سنته الرابعة أو الخامسة يمكنه استخدام أدوات المائدة في الأكل، ويلاحظ أيضا أن الطفل في هذه السن يكون لديه الكثير من النشاط ويتحرك في كل أرجاء المنزل، ويحتاج إلي مقدار من السرعات يتساوي مع

كمية الطاقة التي يبذلها في الحركة واللعب، لهذا يُفضل إعطاؤه وجبات صغيرة ومتعددة وذات قيمة غذائية عالية بالإضافة إلي العناصر الغذائية المفيدة.

الرضاعة الطبيعية (الإضاع من الثدي):

الرضاعة الطبيعية هي الطريقة المثالية لتغذية الرضيع وسد جميع احتياجاته الغذائية خلال الأشهر الأربعة أو السنة الأولى من عمره، فالسكريات الموجودة في حليب الأم هي اللاكتوز (سكر ثنائي)، والدهن الذي هو عبارة عن خليط لكميات كبيرة من الحموض الدهنية الأساسية، والبروتين ومغضمه من اللاكتوبومين وهو بروتين يستطيع الطفل الوليد أن يهضمه بسهولة، وتبلغ نسبة الاستفادة منه 100% بينما لا تزيد هذه النسبة علي 72% في الألبان الحيوانية المصدر، كما أن محتويات لبن الأم من الفيتامينات والأملاح المعدنية كافية ووفيرة ومن السهل امتصاصها، فمثلا تبلغ نسبة امتصاص الحديد من لبن الأم 75% بينما لا تزيد هذه النسبة علي 20% في أي غذاء آخر، حتى فيتامين C الذي لا يعتبر حليب البقر مصدرا غنيا به، يوجد بكميات أكثر في لبن الأم.

1- فوائد الرضاعة الطبيعية للطفل والأم:

يمكن تلخيص فوائد الرضاعة الطبيعية للطفل والأم في النقاط التالية:

- 1- الراحة والسهولة، فليس هناك من حاجة لإعداد الوجبات، وتعقيم الزجاجات وتجهيزها بالحليب المغلي أو المعقم.
- 2- الرضاعة الطبيعية تساعد الأم علي استرجاع الحجم الطبيعي للرحم وكذلك العودة إلي وزنها الطبيعي مثلما كان قبل الولادة.
- 3- الرضاعة الطبيعية تعمل علي تكوين أسنان سليمة وفك سليم دون أعوجاج.
- 4- تعمل الرضاعة الطبيعية علي تجنب الحساسية من الأطعمة التي قد تحدث خلال الأسابيع الأولى.
- 5- تعمل الرضاعة الطبيعية علي تكوين رابطة حنان ومحبة بين الأم وطفلها.

6- تعمل الرضاعة الطبيعية كوسيلة طبيعية لمنع الحمل عندما يعتمد الرضيع في تغذيته من الثدي بشكل كامل، وأن يكون لديه قدرة مص قوية، وأن يرضع بصورة متكررة.

7- وجد أن نسبة الإصابة بسرطان الثدي بين النساء المرضعات هي أقل من النساء غير المرضعات.

2- الرضاعة الطبيعية تزود الرضيع بالمناعة ضد الأمراض:

تشتمل عناصر الوقاية أو المناعة المتوفرة في لبن الأم علي ما يلي:

1- الأضداد (الأجسام المضادة).

2- جلمة المتممة.

3- البروتين المحلل للجدار الخلوي للجراثيم.

4- اللاكتوفرين والترانسفرين.

5- الأنترفرون.

6- خلايا الدم البيضاء (وتشمل البلاعم وخلايا المناعة المكتسبة).

7- العامل المنشط للبكتيريا المفيدة.

والمعروف أن اللبن الحيواني المصدر يكون معرضا للفساد أثناء التخزين أو للتلوث في مرحلة من المراحل، وتكون نسبة تعرض الطفل للحساسية من الطعام عالية لدي الأطفال الذين يعتمدون في غذائهم علي اللبن الحيواني المصدر.

3- موازنة لبن الأم مع لبن البقر من حيث العناصر الغذائية:

إن العناصر الغذائية في كل من لبن الأم ولبن البقر ليست متشابهة دائما، فيلاحظ أن لبن البقر يحتوي علي نسبة عالية من البروتين أكثر مما يحتوي عليه لبن الأم، وهو يحتوي أيضا علي نسبة أقل بكثير من الكربوهيدرات، ونسبة من الدهن أقل مما في حليب الأم، فضلا عن أنه يحتوي علي نسبة أعلى من السعرات عما في لبن الأم.

ويختلف تركيب لبن الام من حيث تركيز بعض العناصر الغذائية تبعاً للعوامل التالية:

1- عوامل وراثية.

2- مدة الحمل: فمثلاً في الولادة المبكرة يزداد تركيز الحموض الدهنية العديدة الثلاثية في اللبن، وهذا يعكس احتياج المولود لهذه العناصر الهامة التي تلزم لنمو وتطور المخ، ويخزن الجنين هذه الحموض في الفترة الأخيرة من الحمل.

3- مرحلة الرضاعة: وفيها يزداد تركيز الكوليسترول والفسفوليبيدات في بداية شهور الرضاعة.

4- عدد مرات الإنجاب: تقلل كثرة الإنجاب من تصنيع الحموض الدهنية في اللبن ربما بسبب فقد بعض الكتلة المفترزة للبن.

5- تغذية الأم: إذا قلت الدهون في طعام الأم يزداد تصنيع الحموض الدهنية المتوسطة السلسلة.

6- وزن الأم خلال الحمل: ترتبط زيادة الوزن بزيادة كمية الدهون في اللبن.

7- يختلف تركيب اللبن في أول الرضعة (حيث توجد نسبة دهون قليلة وكمية سواحل وسكريات أكثر، الأمر الذي يساعد علي إطفاء عطش الطفل وفتح شهيته) عن تركيب اللبن في نهاية الرضعة (يتميز بكمية دهون أكبر تساعد علي إشباع الطفل وزيادة نموه)، ويجب تفريغ الثدي بالكامل حتى يستفيد الطفل من اللبن الدسم وحتى نحافظ علي استمرارية إدرار اللبن.

إنتاج اللبن وكيف يرضع الطفل:

تشريح الثدي:

يتكون الثدي جزئياً من نسيج غدي وأنابيب أو قنوات صغيرة يزداد اتساعها لتكون الجيوب المفترزة للبن تحت هالة الثدي مع قنوات ضيقة تصل إلي رأس الحلمة التي تحتوي علي عدة أعصاب حسية تساعد اللبن علي التدفق، وتوجد غددا داكنة حول الحلمة تفرز سائلاً زيتياً يساعد علي الاحتفاظ بطراوة بشرة الحلمة.

الهرمونات المفرزة للبن وردود الفعل الانعكاسية:

يتم إنتاج اللبن نتيجة للنشاط الهرموني أثناء الحمل وبعد الولادة مباشرة، وبسبب الانعكاسات التي تعمل علي زيادة تدفق اللبن بالكمية والوقت المناسبين.

البرولاكتين - هرمون إفراز اللبن:

تفرز الغدة النخامية الموجودة في قاع الدماغ هرمون "البرولاكتين" الذي يحرض خلايا الثدي علي إفراز اللبن، فكلما مص الرضيع ثدي الأم نشطت النهايات العصبية الموجودة في الحلمة حاملة رسائل إلي الجزء الأمامي من الغدة النخامية تدعوها إلي إفراز البرولاكتين الذي يسري بعد فرزه في الدم إلي الثديين لحثهما علي إفراز اللبن.

العرض والطلب:

كلما مص الرضيع الثدي زاد إفراز اللبن أكثر، إما إذا توقف تماما عن الرضاعة أو لم يرضع علي الإطلاق فإن الثديين يتوقفان عن إنتاج اللبن، وإذا كان الطفل جائعا ورضع الثديين بقوة أو كان هناك توأمان يرضعان في آن واحد، فإن الثديين ينتجان كمية أكبر من اللبن للوفاء بحاجة الرضيع أو التوأمين، ويطلق علي هذه العلاقة اسم "العرض والطلب"، فالتديان يعرضان ما يطلبه الرضيع من اللبن.

تأثيرات البرولاكتين الأخرى:

للبرولاكتين دور هام آخر، فهو يعمل علي تقليل نشاط المبيضين، ويمنع الحمل ويؤخر الدورة الشهرية.

تفريغ الثدي من اللبن:

إن تفريغ الثدي من اللبن هو أمر ضروري لاستمرار إنتاج اللبن، لذا علي الأم أن تعصر لبن ثديها أو الثديها باليد أو المضخة إذا لم يكن الطفل قادرا علي مص الثديين لفترة مؤقتة لأي سبب.

الأكسيتوسين - الهرمون القاذف للبن:

يتدفق اللبن خارجا من الثدي نتيجة انقباض خلايا عضلية صغيرة تحيط بغدد الثدي بفعل هرمون الأكسيتوسين الذي يفرزه الجزء الخلفي للغدة النخامية، استجابة لمص الثدي.

إعاقة قذف اللبن:

يمكن أن يؤدي أي من مشاعر التالية إلي وقف انعكاس الأكسيتوسين لدي الأم:

- القلق أو الخوف لسبب ما.

- الآلام، وبشكل خاص الناتجة عن الإرضاع.

- الحرج أو الخجل.

تأثيرات أخرى للأكسيتوسين:

يؤدي الأكسيتوسين إلي انقباض الرحم، الأمر الذي يساعد بدوره علي نزول المشيمة ووقف النزيف بعد الولادة، وهكذا تقصر الرضاعة الطبيعية فترة النفاس وتساعد علي تفريغ الرحم من محتوياته الباقية من الولادة وعلي إعادته بسرعة إلي حجمه ووضع الطبيعيين، وقد تحس الأم حديثا الولادة نتيجة ذلك بالأم رحيمة أثناء الرضاعة، تسمى الخوالف.

يبدأ الثدي بإفراز "اللبن" أو "الصمغة" ثم تستمر كمية اللبن في الزيادة حتى أربعة إلي ستة أشهر، وتعزي هذه الزيادة إلي أن الطفل يزداد جوعا كلما زاد نموه ويحتاج إلي إرضاع أكثر.

كيف يرضع الطفل - منعكسات المص:

توجد لدي الطفل عادة ثلاثة منعكسات تساعد علي الرضاعة، ويلاحظ أن هناك منعكسا يساعد الطفل علي الاهتداء إلي الحلمة، وآخر يجعله يمصها إذا دخلت مسافة كافية في فمه، وثالث يساعد الطفل علي ابتلاع اللبن حين يمتلئ فمه.

ومن الصعوبات التي قد تتعرض لها الأم أثناء عملية الإرضاع:

1- تشعر بعض السيدات بالألم بعد الولادة يسمى ألم الخوالب خلال الفترة الأولى من أيام الرضاعة، ويعود سبب ذلك إلي تقلص الرحم بغية العودة إلي حجمه الطبيعي.

2- تعاني بعض الأمهات من ارتشاح اللبن من أثدائهن في غير أوقات الإرضاع.

3- شعور الأم بالألم أو حرقة بالحلمة.

الحالات التي يتعذر فيها إرضاع الطفل من ثدي الأم:

تنقسم الأسباب التي قد تمنع الأم عن إرضاع طفلها إلي قسمين: أسباب تتعلق بالطفل وأخري تتعلق بالأم.

أما الأسباب التي تتعلق بالطفل فهي تحصل عندما يكون الطفل دائم النوم نتيجة للأدوية التي أخذتها الأم أثناء الولادة، وقد يكون الطفل غير مكتمل النمو أو مصابا ببعض التشوهات الخلقية.

أما الأسباب التي تتعلق بالأم فهي عندما تكون الأم مصابة ببعض الأمراض المعدية كالسل والإيدز والتهاب الكبد البائي B أو السائي C أو بسرطان الثدي أو مرض في القلب أو أمراض نفسية أو إذا لم تكن حلماتها مناسبة أو كانت منقلبة.

جدول 2: الفروق في العناصر الغذائية بين لبن الأم ولبن البقر:

العناصر الغذائية في اللتر	لبن الأم	لبن البقر
الطاقة (كالوري)	77	65
البروتين (غرام)	1.1	3.5
الدهن (غرام)	4.0	3.5

4.9	9.5	السكريات (غرام)
		المعادن:
118	33	كالسيوم (مليغرام)
93	14	فوسفور (مليغرام)
5-3	5-4	زنك (مليغرام)
0.06	0.024	نحاس (مليغرام)
4.7	3.0	يود (ميكروغرام)
1.2	2.3	مغنيزيوم (مليغرام)
كمية قليلة	0.1	حديد (مليغرام)
		الفيتامينات:
140	240	فيتامين A (وحدة دولية)
30	10	فيتامين B1 (ميكروغرام) ثيامين
170	40	فيتامين B2 (ميكروغرام) ريبوفلافين
100	200	نياسين (ميكروغرام)
64	10	فيتامين B6 (ميكروغرام) بيريدوكسين
5.5	5.2	حمض الفوليك (ميكروغرام)
4	0.3	فيتامين B12 (ميكروغرام)
1	5	فيتامين C (مليغرام)
0.02	0.04	فيتامين D (ميكروغرام)
0.4	2	فيتامين E (وحدة دولية)
5.8	1.5	فيتامين K (ميكروغرام)

تغذية الرضيع:

يتطلب النمو السريع وعملية الاستقلاب عند الرضيع كميات كبيرة من عناصر النمو والطاقة الغذائية، ولذلك نجد أن الرضع يحتاجون إلى أكثر من ضعفي ما يحتاجه الكبار من معظم العناصر الغذائية، وبعد الأشهر الثلاثة الأولى يزداد الاحتياج للطاقة بالرغم من أن معدل النمو يبدأ بالتباطؤ، وعند

اقتراب الرضيع من عامة الأول يتباطأ معدل النمو ويترتب علي ذلك تحويل نسبة كبيرة من كمية الكالوري المتناولة إلي زيادة في النشاط والحركة اليومية. ويعتبر الحديد من العناصر التي يصعب توفيرها للرضيع، لأنه لا يوجد بكميات كافية في اللبن.

إن إضافة الاطعمة الجامدة إلي غذاء الطفل في النصف الثاني من العام الأول يجب أن تدرس وتعتمد بناء علي حالة كل طفل وعلي وضعه الغذائي وقدراته، كما هو موضح في الجدول رقم (3).

جدول 3: كيفية البدء في تقديم الأطعمة التكميلية نصف الجامدة والجامدة إلي الطفل:

العمر	إجمالي المعطي يوميا من الأطعمة الجامدة	أصناف الأطعمة وكيفية إعطائها
من 6-7 شهور	الحبوب الجافة: يبدأ بنصف ملعقة شاي (معيار جاف) ويزداد بانتظام إلي 2-3 ملاعق طعام. الخضروات: يبدأ بملعقة شاي ويزداد بانتظام إلي ملعقة طعام. الفاكهة: يبدأ بملعقة شاي ويزداد إلي ملعقتي طعام. يفضل تقسيم الطعام إلي 4 مرات يوميا.	الحبوب: تقدم الحبوب المقواة بالحديد للأطفال ثم يبدأ بإعطاء بقية الحبوب كل علي حدة (الأرز، الشعير، الذرة)، تخلط الحبوب بمقدار مساو من لبن الأم أو الماء أو المستحضرات التركيبية المخصصة لتغذية الأطفال. الخضروات: يبدأ أولا بالخضروات ذات المذاق المعتدل مثل الجزر والقرع والبالزاء والفاصوليا الخضراء، وبعد ما يتقبل الطفل هذه الخضروات يعطي خضروات أكثر نكهة مثل السبانخ والبطاطا. الفاكهة: الموز المهروس والفاكهة المطبوخة غير المحلاة مثل التفاح
7-9 شهور	الحبوب الجافة: تزداد بانتظام إلي 4 ملاعق طعام. الفاكهة والخضروات: تزداد بانتظام إلي 3 ملاعق طعام لكل منها. اللحم: يبدأ بملعقة شاي واحدة يزداد بانتظام إلي ملعقتي طعام، ويقسم الطعام إلي 4 وجبات.	

9-10 شهور	الحبوب الجافة: نصف كوب من الفاكهة والخضروات في نصف أو ربع كوب لكل منهما. اللحوم: 3 ملاعق طعام. يوزع الطعام علي 4 وجبات.	والخوخ والرقوق المستحبة لدي الأطفال. ويمكن تقديم عصير التفاح وعصير الفواكة غير المحلي. مبدئيا يخفف العصير بقدر مساو من الماء ويقدم طعام جديد واحد في كل مرة، يعطي مرة واحدة لمدة يوم أو يومين ثم يزداد إلي مرتين يوميا. اللحم: يقدم لحم الطيور المهروس ويتبع ذلك بلحم الماشية ويقدم دائما أحد هذه الأصناف فقط كل مرة. أطعمة لينة مثل البطاطس المهروسة والقرع وقطع صغيرة من فواكة مقشرة ولينة. الخبز عندما يبدأ الطفل المضغ. الحبوب الخاصة بالأطفال المقواة بالحديد.
------------------	--	--

ملحوظة:

- ملعقة شاي: تساوي 5 مليلترات.
- ملعقة طعام: تساوي 15 مليلترا أو ثلاث ملاعق شاي.
- ويستهلك الطفل مخزون الحديد الذي اكتسبه قبل الولادة عندما يتضاعف وزنه، ولذلك ينصح بإمداد الطفل بمصدر خارجي للحديد من المستحضرات الدوائية أو اللحوم.
- ويفضل تجنب تقديم الاطعمة المحلاة للطفل في البداية حتى لا تقل رغبته في تناول الخضروات التي تقدم له فيما بعد، وحتى يمنع حدوث ذلك يقتضي تغيير الترتيب الذي يقدم فيه الطعام فنعطيه الخضروات في البداية ثم نقدم له الفواكه وخلافها بعد ذلك.

ومن المحتمل أن يصاب طفل واحد من كل 5-10 أطفال بالحساسية (الأرجية) لنوع معين من الطعام مثل البيض وبعض الفواكة (الفراولة) والشكولاته والأسماك وغلوتين القمح والحليب الحيواني المصدر وفول الصويا. أما الحبوب المصنوعة من القمح فيجب تقديمها في وقت متأخر لأنها من أكثر العناصر المسببة للأرجية.

ويفضل إعداد الطعام في المنزل مع مراعاة النظافة التامة في جميع مراحل الإعداد والطهي.

وبالنسبة للأمهات اللواتي يرغبن في إطعام أطفالهن نفس طعام العائلة عندما يبلغون السن المناسبة، ويمكن أن يخلطن الطعام في الخلط ليكون مناسباً للطفل حسب عمره، ولكن في هذه الحالة يجب عدم إضافة الملح أو التوابل، والطهي بدون زيت أو دهن أو إضافة السكر، كما يجب تجنب استخدام الخضروات المعلبة لأنها تكون مملحة.

وعندما تنمو قدرات الجهاز الهضمي لدي الطفل، يمكن تحويله من الأطعمة السائلة المصفاة إلى الأطعمة المقطعة قطعاً صغيرة وناعمة، ومن ثم تحويله إلى طعام العائلة.

وقد يعود المغص الذي يصيب الأطفال الرضع في الأشهر الثلاثة الأولى لفترات طويلة إلى فرط الإطعام أو إلى قلة الإطعام.

الاحتياجات الغذائية للرضع ناقصي الوزن:

يمكن تعريف الرضع ناقصي الوزن بأنهم الرضع الذين يولدون بوزن أقل من 2500 غرام، وقد استخدم هذا الوزن كمؤشر لسوء صحة المولود، وكدليل على سوء وضعف الحالة الغذائية للأم خلال أو قبل الحمل، فالأطفال الأصحاء عادة يكون وزنهم الطبيعي ما بين 3 إلى 4 كيلو غرامات عند الولادة.

ويقسم الرضع ناقصو الوزن إلى قسمين:

- القسم الأول: الخديج (المبتسر) وهو من ولد قبل تمام الحمل، لكن وزنه متناسب مع عمر الحمل.

- والقسم الثاني: هو الذي عاني من تأخر في النمو داخل الرحم، وهذا المولود قد يولد قبل اكتمال فترة الحمل، وقد يتم الفترة كلها، لكن وزنه يكون قليلا وغير متفق مع عمره الحلمي.

ويجب أن تؤخذ في الاعتبار عدة عوامل عند التخطيط للعناية الغذائية،

وهي:

1- أن تكون العناصر الغذائية كافية لإنتاج الطاقة اللازمة لاحتياجات النمو السريع في حجم الأعضاء، والتغيرات الكبيرة في مكونات الجسم، وإعادة بناء الأنسجة النافذة.

2- نسبة مساحة الجسم إلي الوزن كبيرة جدا، ولهذا فإن الاحتياجات الغذائية تزيد.

3- القدرة علي التقبل والامتصاص والاستقلاب للعناصر الغذائية محدودة من الناحية الوظيفية، فانخفاض قدرة المعدة والخلل في الهضم والاستقلاب وعدم النضج جميعها عوامل تحد من تحقيق النمو.

فالطفل الناقص الوزن تزيد احتياجاته من السرعات لكل وحدة من وزن الجسم، ويرجع هذا إلي معدل النمو السريع عند المولود، ويعتمد ذلك علي درجة التخلف في النمو داخل الرحم وعلي مدي النضوج عند الولادة، فيلاحظ أن احتياجات المولود من الطاقة أثناء فترة النمو السريع أو النشاط تتراوح ما بين 110 إلي 140 سعرا لكل كيلو غرام من وزن الجسم في اليوم الواحد.

إما بالنسبة للبروتين فيجب أن تفوق كميته الاحتياجات المحددة بمقدار 30%، وبذلك يكون الاحتياج من البروتين 2.8 غرام لكل 100 سعر بالنسبة للمواليد الذين يزنون ما بين 1500 إلي 2500 غرام، في حين تكون الكمية 2.1 غرام لكل 100 سعر (كالوري) للذين يزنون بين 2500 إلي 3500 غرام.

وعادة يعطي المواليد ناقصو الوزن حوالي 50% من الطاقة التي يحصلون عليها في صورة دهن، وحوالي 40% من السرعات في صورة سكريات، إلا إذا أصيب الطفل بعدم القدرة علي تحمل السكريات الثانية، فيجب

عدم اعطائها، وتُعطى بدلا منها السكريات الأحادية، وليس هناك تحديد لاحتياجات المولود الناقص الوزن من الفيتامينات ولذلك يجب إعطاؤه نفس الكميات الموصى بها للمواليد مكتملي النمو.

ويعتبر فقر الدم نتيجة عوز الحديد من الصفات التي يتسم بها المواليد ناقصو الوزن، ولذلك ينصح أن يعطي هؤلاء المواليد 2 مليغرام من الحديد في صورة كبريتات الحديدوز لكل كيلوغرام من وزن الجسم في اليوم الواحد، علي أن يبدأ به منذ بداية الشهر الثاني من عمر المولود.

استخدام لبن الأم في تغذية الأطفال المبتسرين:

في عام 1997 أقرت الأكاديمية الأمريكية لطب الأطفال أن لبن الأم مفيد جدا في تغذية الأطفال المبتسرين، ومن فوائده أنه يقوي المناعة ويقاوم الأمراض ويسهل من عملية الهضم وامتصاص المغذيات، كما أنه مفيد لنمو الجهاز الهضمي ونمو وتطور الجهاز العصبي، ولتحسين الحالة النفسية لأم الطفل المبتسر.

ومن فوائد لبن الأم للطفل المبتسر:

أنه يقلل من نسبة الإصابة بالميكروبات علي اختلاف أنواعها، وبقي بالتالي من الإصابة بالأمراض، مثل التهاب الأمعاء والإسهال والتهاب المثانة، ويعرض الأم لبيئة الطفل في بيئة الحضانة أو من خلال ملامسة جلد الطفل المبتسر الأمر الذي يؤدي إلي تكون أضداد أو أجسام مناعية خاصة في الأم ضد الميكروبات الموجودة في بيئة حضانة الطفل ثم تفرز هذه الأضداد في لبن الأم لتساهم في الوقاية من الميكروبات التي يتعرض لها المولود، وتكون جراثيم النبيت المعوي أقل إمراضا، كذلك يكون الطفل المبتسر الذي يعطي لبن الأم أكثر ذكاء من الطفل المبتسر الذي يعطي مستحضرات اللبن الحيواني. وتتحسن وظائف الإبصار باستخدام لبن الأم وذلك بسبب احتوائه علي الدهون العديدة اللاتشبع وعلي المواد المضادة للأكسدة.

إلا أن الاقتصار علي إعطاء الطفل أقل من 1500 غرام من لبن الأم قد يؤدي إلي تأخر النمو، لذا يفضل إضافة الكالسيوم والفوسفور، والبروتين وإعطائه الحديد بمعدل 2 مليغرام/ كيلو غرام يوميا.

التغذية التكميلية:

لبن الأم هو الغذاء المثالي للطفل، ولكن بعد عمر معين (سنة أشهر) يحتاج الطفل إلي إدخال بعض الأطعمة المكملّة، ولا سيما إذا كان ناقص الوزن أو مبتسرا، إلا أن نسبة حدوث الإسهال تتضاعف 13 ضعفا إذا تم إدخال أغذية تكميلية للطفل قبل عمر الستة أشهر، وفيما يلي بعض المغذيات التكميلية التي يحتاجها الطفل وأوقات إدخالها في نظامه الغذائي:

- عناصر لا يحتاج الطفل إليها قبل شهره الثاني عشر: الفيتامين A، الفولات، الفيتامين B12، الفيتامين C، اليود والسيلينيوم.
 - لا يحتاج الطفل إلي الفيتامين D إذا كان يتعرض للشمس.
 - العناصر التي يجب أن تضاف إلي نظامه الغذائي بعد الشهر السادس هي: الحديد، الزنك، المغنيزيوم، الفوسفور، الكالسيوم وفيتامين B6.
- الإرشادات الغذائية بخصوص الأغذية التكميلية:**

- 1- الاستمرار في الرضاعة حتى نهاية السنة الثانية، فلبن الأم هو أهم مصدر للبروتين والدهون والمواد المضادة للميكروبات.
- 2- تنويع التغذية التكميلية لتشمل الفاكهة والخضروات والبيض واللحوم والأسماك والحبوب المقواة بالحديد ومنتجات الألبان، ولكن يفضل تجنب إدخال لبن الأبقار قبل مرور 12 شهرا علي ولادة الطفل، كذلك يفضل تجنب إعطاء بعض الخضروات مثل السبانخ لاحتوائها علي عناصر أخرى تقلل الاستفادة من الكالسيوم.
- 3- البدء بكميات صغيرة تزداد تدريجيا، حيث تُعطي ملعقة واحدة في البداية تزداد تدريجيا حتى تصل إلي حجم فنجان صغير، ويقدم نوع واحد جديد في المرة الواحدة، ولعدة أيام حتى يعود عليه الطفل، ثم يضاف نوع آخر.

4- خلط طعام الطفل بكمية من لبن الأم يزيد تقبل الطفل للطعام ويعزز قيمته الغذائية.

5- الاهتمام بنظافة الوجبة وطهيها جيدا وغسل الفاكهة التي تقدم طازجة.

6- يبدأ أولا بإعطاء الغذاء السائل مثل عصير الفواكة والطماطم المصفي، ثم نصف السائل مثل الزبادي المخفوق وشورية الخضار المصفاة، ثم نصف الصلب مثل المهلبية والفاكهة المطهية المهروسة أو البقول المقشرة والمهروسة، ثم الغذاء الصلب مثل الخبز والفاكهة الطازجة.

7- تقديم الطعام بدون إضافة ملح أو سكر أو دهون إضافية.

8- مراقبة:

- العلامات المبكرة لنقص المغذيات.

- منحنى النمو لتجنب تأخر النمو أو زيادة الوزن.

- البدء بالعادات الغذائية السليمة للوقاية من السمنة وتسوس الأسنان.

- عدم استخدام الطعام كوسيلة للتشجيع أو للعقاب.

- إعطاء مركبات المعادن والفيتامينات للحالات الخاصة وفق الحاجة إليها.

9- عدم إرغام الطفل علي الأكل.

تغذية الأطفال في سن ما قبل المدرسة (1-5 سنوات):

في هذه الفترة يبدأ الطفل بالاستغناء عن لبن الأم وتحل محله الأطعمة الاعتيادية بشكل كامل، لذا من المهم في هذه الفترة أن تعطي للطفل الأطعمة التي تضمن تزويده بالعناصر الغذائية وبنسب مناسبة لعمره ولاحتياجاته اليومية، ويمكن تقسيم الأطفال في هذه السن إلي مرحلتين: مرحلة الطفولة المبكرة (1-3 سنوات)، ومرحلة ما قبل المدرسة (3-5 سنوات).

مرحلة الطفولة المبكرة:

خلال السنة الثانية من عمر الطفل يبدأ معدل النمو بالتباطؤ، ويزداد وزن الطفل في هذه السنة من 2.5 إلي 5 كيلو غرامات، ويزداد طوله 7.5 سم في هذه

السنة، وبناء علي ذلك يحتاج الطفل إلي كميات أقل من الطعام الذي كان متعودا عليه خلال فترة الرضاعة.

وتقل شهية الطفل في هذه الفترة وتصبح متغيرة، ولذلك فإن التركيز علي البروتين والكالسيوم والفوسفور والمغنيزيوم والزنك يجب أن يبقي مستمرا، كما يظل اللبن عنصرا غذائيا مهما في غذاء الطفل.

ويمكن توفير السكريات للطفل من خلال تناول مشتقات اللبن والكعك المصنوع من الدقيق واللبن (الحليب) لكن مع وجود مراقبة دائمة علي ما يأكله وتوجيهه نحو العادات الغذائية السليمة.

الطاقة: إن التوصيات المسموح بها من الطاقة بالنسبة لطفل يتراوح عمره من سنة إلي ثلاث سنوات هي 102 كالوري لكل كيلو غرام من وزن الجسم، وبالنسبة لطفل عمره بين 4 إلي 6 سنوات ينخفض المسموح به إلي 90 كالوري لكل كيلو غرام من وزن الجسم.

البروتين: إن المخصص اليومي من البروتين للطفل الذي يتراوح عمره من سنة إلي ثلاث سنوات هو 16 غراما ويزيد إلي 24 غراما في الفترة ما بين 4-6 سنوات.

الدهون: يستمر الدهن في غذائهم كما كانت حاجتهم إليه وهم رضع، ويجب أن يكون 30-50% من الكالوري علي شكل دهون. الفيتامينات والعناصر المعدنية: يكون بعض الأطفال عرضة للإصابة بعوز الحديد مثل:

- الأطفال الذين لم يخزنوا كميات كافية من الحديد خلال مرحلة الحمل وخلال مرحلة الطفولة.

- الأطفال الذين لا يأكلون الأطعمة التي تحتوي علي الحديد مثل الكبد أو اللحوم أو الأسماك أو الخضروات ذات الأوراق الخضراء.

ولمنع ذلك يجب مراعاة عدم الاقتصار علي تناول اللبن وتناول الأطعمة التي تساعد علي امتصاص الحديد في الجسم مثل اللحم والسمك والدجاج

والأطعمة الغنية بفيتامين C الذي يساعد علي زيادة امتصاص الحديد، والإقلال من تناول الأطعمة والمشروبات التي تعوق امتصاص الحديد مثل الشاي. ولتوفير الاحتياجات من العناصر الغذائية اليومية، يجب أن تشمل الوجبات اليومية علي أطعمة من المجموعات الغذائية الأربع والتي يجب أن يحصل عليها الطفل في غذائه (الجدولان 4 و 5).

العوامل المؤثرة في اختيار الطعام:

إن كفاية الطعام المتناول من قبل الأطفال لا تعتمد فقط علي وجود الطعام ووفرته بالنسبة لهم وإنما علي عدة عوامل منها تقبل الطفل للطعام والعادات والتقاليد وعوامل البيئة والعوامل الاجتماعية.

1- قبول الطعام:

يفضل الأطفال الرضع الطعام المحلي بالسكر ويعرضون عن الطعام المر ويبدأ تذوق الملح في الشهر الرابع من العمر.

2- تأثير الوالدين:

أ- المعلومات التغذوية: إن معلومات الوالدين عن التغذية تعد عاملا هاما في تخطيط وجبات العائلة والمواقف الإيجابية تجاه قبول الطعام ومهارات حل المشاكل وتنظيم الأسرة.

ب- ترتيب ميلاد الطفل ضمن الأسرة: وهذا الأمر له تأثير علي اختيار أنواع معينة من الطعام، فقد وُجد أنه عندما يكون طفل ما قبل المدرسة هو الأصغر تكون الأم أقل تجاوبا مع طلبات الطفل لمنتجات جديدة، في حين تكون الأمهات أكثر استعدادا للاستجابة لما يفضلها الطفل الأول.

ج- القدوة: إن ما يفعله الوالدان والأشقاء الأكبر سنا له تأثير أكيد علي الأطفال الصغار.

3- العلاقة والتفاهم بين الوالدين والأطفال.

جدول 4: عدد وحجم الحصص اليومية لكل مجموعة غذائية للأطفال من عمر سنة إلى ثلاث سنوات:

المجموعة الغذائية	عدد الحصص	حجم الحصة
الحليب ومنتجات الألبان	4	نصف أو ثلاثة أرباع الكوب من اللبن أو 23 إلى 30 غراما من الجبن.
اللحوم وبدائلها	3	30 غراما من اللحوم أو طيور أو أسماك أو بيضة واحدة أو نصف كوب من البقوليات مطبوخة أو معلقتين كبيرتين من زبدة اللوز.
الفواكة والخضروات	4	الفاكهة والخضروات الغنية بفيتامين C (حصة واحدة) تشمل نصف كوب عصير فاكهة أو ربع كوب خضروات مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة. الفاكهة والخضروات الخضراء أو الصفراء (حصة واحدة) وتشمل قطعة فاكهة صغيرة أو ربع كوب من الخضروات المطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة. الفاكهة والخضروات الأخرى (حصتان) وتشمل الحصة نصف كوب عصير فاكهة أو قطعة فاكهة صغيرة أو ربع كوب خضروات مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة.
الخبز والحبوب	4	شريحة خبز أو ثلث كوب رز أو حبوب مطبوخة أو نصف كوب حبوب جافة.

جدول 5: عدد وحجم الحصص اليومية لكل مجموعة غذائية للأطفال من عمر 4 إلى 5 سنوات:

المجموعة الغذائية	عدد الحصص	حجم الحصة
الحليب ومنتجات الألبان	4	ثلاثة أرباع كوب لبن أو 23 غراما من الجبن.
اللحوم وبدائلها	3	من 30-60 غراما لحوم أو طيور أو أسماك أو بيضة واحدة أو نصف إلي ثلاثة أرباع كوب بقوليات مطبوخة أو 2-4 ملاعق كبيرة من زبدة اللوز.
الفواكة والخضروات	4	الفاكهة والخضروات الغنية بفيتامين C (حصة واحدة) تشمل نصف كوب عصير فاكهة أو قطعة فاكهة صغيرة أو ربع كوب خضروات مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة. الفاكهة والخضروات الخضراء أو الصفراء (حصة واحدة) تشمل إما قطعة فاكهة صغيرة أو ربع كوب خضروات مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة. الفاكهة والخضروات الأخرى (حصتان) وتشمل الحصة نصف كوب عصير فاكهة أو قطعة فاكهة صغيرة أو ربع كوب خضروات مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة.
الخبز والحبوب	4	شريحة خبز أو نصف كوب من الأرز أو الحبوب المطبوخة أو ثلاثة أرباع الكوب من الحبوب الجافة.

الباب السادس

تغذية الأطفال والمراهقين في سن المدرسة

تشمل هذه الفئة معظم الأطفال الملتحقين بمدارس التعليم الأساسي والأطفال المتسربين من التعليم، والذين لم يلتحقوا بالمدارس أصلاً والذين أنهوا دراساتهم منها.

وتتميز هذه المرحلة باستمرار نمو الطفل الجسدي والنفسي والاجتماعي، واكتساب صفات ومهارات وأفكار جديدة.

وتتضمن هذه المرحلة العمرية فئتين، الفئة الأولى: تضم أطفال ما قبل المراهقة، وهي من عمر 6-10 سنوات، وتضم الفئة الثانية المراهقين. وفترة المراهقة هي بداية البلوغ، وغالباً ما تبدأ في الإناث قبل الذكور، حيث تبدأ في الإناث في المتوسط من سن 10-12 سنة، في حين تبدأ في الذكور في سن 12-14 سنة.

نمو الأطفال في سن المدرسة:

في هذه السن، تكتمل التغيرات الجسدية والنفسية للطفل المصاحبة لعملية البلوغ وتتميز بظهور شخصية الطفل، واختلاف نظرته للأشياء والحكم عليها، وتغير الحالات المزاجية للأفراد، وتأثرها الشديد بالبيئة الاجتماعية والمعتقدات، واكتساب الخبرات والمهارات بشكل مختلف.

تتوقف تغذية الطفل في سن المدرسة في فترة ما قبل بداية البلوغ على اختيارات الأم، وبالتالي فإنه يتأثر بثقافتها وعاداتها المتوارثة وأسلوبها في تنشئة أطفالها وكذلك بحالتها الصحية والنفسية، أما الطفل في فترة المراهقة فيكون أكثر قدرة على اختيار الطعام وإطعام نفسه بنفسه.

مراحل النمو أثناء فترة المراهقة:

بالرغم من أن التغيرات البدنية والنفسية التي تصاحب المراهقة لا تحدث بالضرورة في وقت واحد لدي جميع المراهقين، فإنه يمكن تقسيم طور المراهقة إلى ثلاث مراحل تتداخل بدرجات متفاوتة:

1- المراهقة المبكرة 10-14 سنة من العمر.

2- المراهقة المتوسطة 15-17 سنة من العمر.

3- المراهقة المتأخرة 18-19 سنة من العمر.

وبين الجدول رقم (1) مراحل المراهقة الرئيسية الثلاث وفقا لنوع التغير الذي يحدث في مختلف المراحل من الناحية البدنية، وسنقصر اهتمامنا فيما يلي علي النمو في الطول والوزن والأسنان.

أولاً: النمو في الطول:

يخضع النمو في الطول عند الأطفال لعدة عوامل منها العوامل الوراثية والصحة العامة والتغذية السليمة.

جدول 1: النمو والنضج أثناء مراحل المراهقة الثلاث:

المراهقة المتأخرة (18-19)	المراهقة المتوسطة (15-17)	المراهقة المبكرة (10-14)
يوشك النمو أن يكون تاماً، يكتمل نمو العظام الطويلة ولا تبلغ كتلة العظام ذروتها إلا بعد ذلك بعامين أو أكثر.	يتباطأ معدل النمو قليلاً ولكن المراهق يصل إلي ما يزيد علي 90% من قامة البالغ. يستمر نمو العضلات في الأولاد علي حين يتوزع الدهن في البنات علي	يتسارع معدل النمو ويشمل طفرة البلوغ. يزيد الطول والوزن. تنمو العضلات ويزيد عرض الكتفين في الأولاد عن البنات. قد يبدأ نمو البنات قبل

الأولاد بعام.	نحو شبيهه بالبالغات، يتسع الحوض في البنات.
---------------	--

يجب أن يكون الغذاء المطلوب لسلامة عملية النمو متوازنا ومحتويا علي جميع العناصر الغذائية من حيث الكمية والنوع، مع الاهتمام بشكل خاص بالبروتين والكالسيوم والفوسفور والزنك وفيتامين D لعلاقتها بالنمو الطولي للعظام، ويبين الجدول رقم (2) والجدول رقم (3) الأطوال المثالية للأطفال خلال الفترة الممتدة من عمر الـ 6 سنوات وحتى نهاية مرحلة المراهقة. ويبين الرسم البياني في الشكلين (1 و 2) الزيادة في الطول ومعدل الزيادة السنوية بالنسبة للذكور والإناث كلا علي حدة ويلاحظ أن النمو بالنسبة للطول يكون سريعا في فترة الطفولة المبكرة ثم يتباطأ قبل بداية البلوغ ليتسارع ثانية أثناء فترة المراهقة المبكرة (10-14 سنة) ثم يتباطأ ثانية في مرحلة المراهقة المتوسطة (15-17 سنة) ويوشك أن يتوقف في مرحلة المراهقة المتأخرة (18-19 سنة).

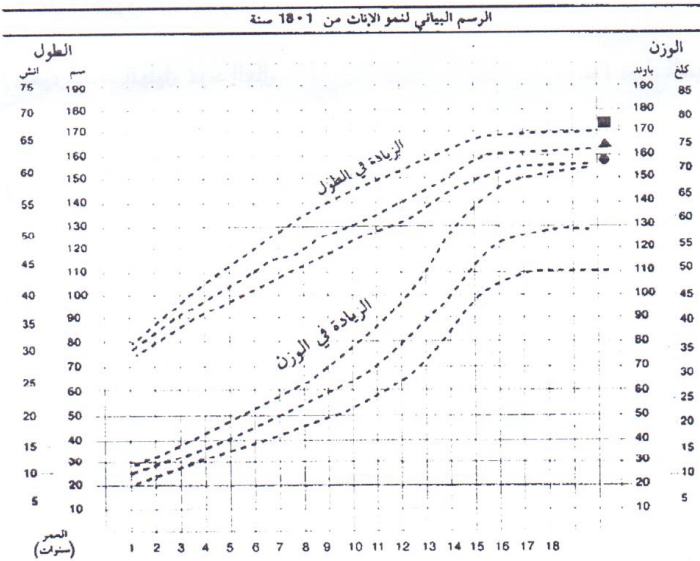
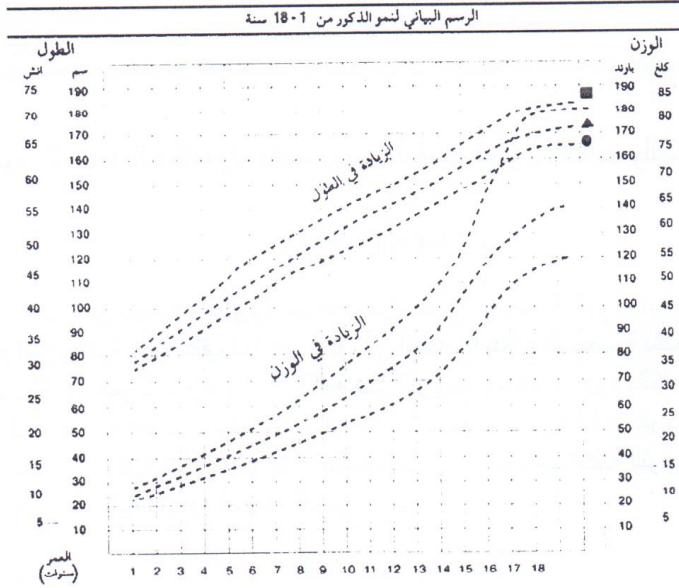
ثانيا: النمو في الوزن:

يزداد وزن الإنسان منذ الولادة وحتى اكتمال البلوغ، ويلاحظ الآتي:

- 1- أن الزيادة في الوزن يجب أن لا تقل عن معدلات الزيادة الطبيعية ولا تزيد علي حدود معينة وأن تكون في حدود الوزن المثالي أو ما حوله بالنسبة للعمر والطول كما هو مبين بالجدول رقم (4).
- 2- أن معدل الزيادة في الوزن يكون سريعا في فترة الطفولة المبكرة (ما بعد الولادة) ثم يبطئ لعدة سنوات قبل أن يزيد مرة أخرى مع بداية عملية البلوغ (المراهقة) ثم يثبت الوزن مع اكتمال البلوغ.
- 3- أن النقص في الوزن عن الأوزان المثالية قد يكون مؤشرا إلي نقص التغذية وقلة تناول الأطعمة التي تمد الأطفال بالاحتياجات اليومية للطاقة وبالمغذيات الأخرى تبعا للعمر والطول والمجهود.

جدول 2: متوسط الطول بالسنتيمترات للأطفال في سن ما قبل البلوغ:

السن بالسنوات	الطول بالسنتيمترات (لا توجد فروق بين الجنسين)
5.0	109.2
5.5	112.3
6.0	115.5
6.5	118.3
7.0	121.1
7.5	123.9
8.0	126.7
8.5	129.4
9.0	132.2
9.5	135.0



جدول 3: متوسط الطول بالسنتيمترات للذكور والإناث في سن المراهقة:

الطول بالسنتيمترات		العمر بالسنوات
إناث	ذكور	
138.3	137.5	10.0
141.5	140.3	10.5
144.8	143.3	11.0
148.2	146.4	11.5
151.5	149.7	12.0
154.6	153.0	12.5
157.1	155.0	13.0
159.0	159.9	13.5
160.4	163.1	14.0
161.8	166.2	14.5
161.8	169.0	15.0
162.1	171.5	15.5
162.4	173.5	16.0
162.7	175.2	16.5
163.1	176.2	17.0
163.4	176.7	17.5
163.7	176.8	18.0

جدول 4: متوسط الوزن بالكيلوغرامات للأطفال والمراهقين:

الوزن بالكيلوغرام		العمر بالسنوات
إناث	ذكور	
19.5	19.5	7-5
28	28	10-7
33.5	33.5	12-10
42.0	41.0	14-12

49.5	52.5	16-14
52.5	61.5	18-16
55.0	63.0	+18

كما أن الزيادة في الوزن عن المعدل الطبيعي قد تكون مؤشرا علي حدوث السمنة نتيجة الإفراط في تناول الاطعمة الغنية بالطاقة المترافق مع قلة المجهود المبذول وإن تدخلت عوامل أخرى كالعوامل الوراثية والهرمونات ... إلخ.

4- أن فترة المراهقة تبدأ في الإناث قبل الذكور، لذا فإن أوزان الإناث تزداد معدلاتها بشكل مبكر قياسا بالذكور، ومع اكتمال البلوغ عند الذكور فإن الزيادة في الوزن تزداد وتفوق مثلتها في الإناث.

ثالثا: نمو الأسنان:

يلاحظ أن الأسنان الدائمة تبدأ في الظهور أثناء فترة السن المدرسية لتحل محل الأسنان اللبنية (المؤقتة)، وفي أثناء عملية التبديل ولفترة قصيرة يفقد الطفل أسنانه الأمامية لفترة قصيرة مما يصعب عليه عملية المضغ، لذا يجب مراعاة ذلك عند اختيار الطعام المقدم للطفل في هذه الفترة، وترتبط حالة الأسنان ونموها ارتباطا وثيقا بالحالة التغذوية للطفل وحصوله علي الاحتياجات الغذائية اليومية اللازمة لنموه وحيويته وأهمها الكالسيوم والفوسفور والفلور وفيتامين "A" وإلي جانب باقي المغذيات الأخرى، كما ترتبط صحة الأسنان بنظافة الفم والعناية بتنظيف الأسنان، والفحص الدوري للتأكد من سلامتها، وهنا تظهر أهمية توجيه الطفل وتوعيته في هذه المرحلة المبكرة نحو العناية بأسنانه واستخدام الفرشاة بصفة دورية وبعد تناول الأطعمة، حتى يتجنب حدوث مشاكل الأسنان مثل التسوس.

الاحتياجات الغذائية اليومية للطفل في سن المدرسة وطريقة تغذيته:

يحتاج الطفل في سن المدرسة للعناصر الغذائية المختلفة ولكن عادة بكميات أكثر من الشخص البالغ وذلك لتغطية الاحتياجات الخاصة بالنمو وخصوصاً أثناء فترة البلوغ مع مراعاة النشاط والحالة الفيزيولوجية، ويحتاج طلبة المدارس إلي تناول كمية كافية من البروتينات ذات القيمة الحيوية العالية والفيتامينات والعناصر المعدنية من أجل النمو السوي، كذلك فإن استقلاب الدهون والكربوهيدرات والبروتينات يزود الفرد بالطاقة اللازمة لعمل الجسم ونشاطه وصيانه، وتمد البروتينات الجسم بالحموض الأمينية لبناء أنسجة جديدة، وتساعد الفيتامينات في العملية الاستقلابية لتصنيع البروتينات وإطلاق الطاقة من المغذيات، أما الفيتامينات فتتحدد احتياجاتها وفقاً لكمية ما يتناوله الفرد من الطاقة والبروتينات والمغذيات الأخرى.

وتتوقف الاحتياجات اليومية من المغذيات للأطفال في سن المدرسة علي عوامل عدة، منها كتلة الجسم ومعدل النمو ومدى النشاط الجسماني والاستقلاب الأساسي، ويوضح الجدول رقم (5) عدد وحجم الحصص الغذائية للمجموعات الأربع الأساسية لهذه المرحلة العمرية.

جدول 5: عدد وحجم الحصص اليومية لكل مجموعة غذائية للأطفال من عمر 6 إلى 9 سنوات:

المجموعة الغذائية	عدد الحصص	حجم الحصة
الحليب ومنتجاته	4	ثلاثة أرباع كوب من اللبن قليل الدسم أو اللبن المروب أو 23 غراماً من الجبن.
اللحوم وبدائلها	3	60 غراماً لحم أو بيضة واحدة أو نصف إلي ثلاثة أرباع كوب من البقوليات مطبوخة أو 3 ملاعق كبيرة زبدة اللوز.
الفواكه والخضروات	4 أو أكثر	الفاكهة والخضروات الغنية بفيتامين C (حصة أو أكثر) تشمل الحصة نصف كوب عصير أو حبة فاكهة أو ثلث كوب خضروات

مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة. الفاكهة والخضروات الخضراء اللون أو الصفراء (حصة أو أكثر) وتشمل الحصة حبة فاكهة أو ثلث كوب خضروات مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة. الفاكهة والخضروات الأخرى (حصتان أو أكثر) وتشمل الحصة نصف كوب عصير أو قطعة فاكهة أو ثلث كوب خضروات مطبوخة أو نصف كوب خضروات طازجة.		
شريحة خبز أو نصف كوب أرز أو حبوب مطبوخة أو ثلاثة أرباع كوب حبوب جافة.	4 أو أكثر	الخبز والحبوب

الطاقة:

تقدر المخصصات اليومية من الطاقة لطفل دون العشر سنوات بكمية ما يتناوله من الطاقة اللازمة للنمو الطبيعي ويلاحظ عدم وجود فروق في الاحتياجات اليومية من الطاقة بين الذكر والأنثى في هذه المرحلة من العمر، ولكن بعد سن العاشرة يبدأ الاختلاف بين الجنسين بالوضوح نظرا لاختلاف سن البلوغ والتطور بينهما، ويوضح الجدول (6) متوسط المخصصات اليومية من الطاقة والوسيط (الناصف) للوزن، والطول لهذه المرحلة من العمر.

جدول 6: وسيط الطول والوزن ومتوسط مخصصات الطاقة للأطفال من عمر

4 إلى 10 سنوات:

الفئة	العمر (سنة)	الوزن (كيلوغرام)	الطول (سنتيمتر)	متوسط المخصصات من الطاقة (كالوري)	
				لكل كيلوغرام من الوزن	يومي
أطفال	4-6	20	112	90	1800
	7-10	28	132	70	2000

البروتين:

تحتسب المخصصات اليومية الموصي بها للبروتين علي أساس احتياج البالغ، ومعدل نموه وبنية جسمه، فنجدها 1.6 غرام بروتين لكل كيلو غرام من الوزن عندما يكون العمر سنة، وتقل لتصل إلي 0.8 غرام لكل كيلو غرام من الوزن للأنثي و 0.9 غرام لكل كيلو غرام للذكر عندما يصبحان بعمر 18 سنة، ويعتمد تقييم ما يتناول من البروتين علي معدل النمو السوي، والقيمة الحيوية للبروتين، وتنوع مصادر البروتين، بالإضافة إلي الكمية الكافية من المغذيات الأخرى الضرورية لتصنيع البروتينات من الحموض الأمينية.

الدهون:

يفضل أن تتراوح نسبة الدهون في الطعام بين 20 إلي 30% من الطاقة الكلية، وأن تكون هذه الدهون مستمدة من الزيوت النباتية لإمداد الجسم باحتياجاته من الحموض الدهنية الأساسية غير المشبعة.

الفيتامينات:

تقدر المخصصات من الفيتامينات لتتناسب مع كمية ما يتناوله الفرد من الطاقة والبروتينات والدهون المشبعة، ويبين الجدول (7) المخصصات اليومية الموصي بها من الفيتامينات من الولادة وحتى نهاية مرحلة الطفولة.

الاحتياجات الغذائية للمراهقين:

هناك بعض الاعتبارات الغذائية التي يجب أخذها بالاعتبار بسبب علاقتها بمراحل النمو في فترة المراهقة، ومن أهم هذه الاعتبارات:

- 1- ازدياد الحاجة إلي كمية أكبر من الطعام لدعم النمو خلال هذه الفترة من الحياة.
- 2- احتياج الفتيات إلي زيادة ما يتناولن من غذاء في وقت مبكر عن الأولاد بسبب بلوغهن المبكر.

- 3- احتياج الذكور إلى كميات من الطعام أكثر من الفتيات، وذلك من أجل المحافظة على عضلاتهم الكبيرة مع تزايد النشاط في تلك الفترة.
 - 4- ظهور الحيض عند الفتيات الذي يتطلب حاجة خاصة للحديد الذي يفقده في أيام الحيض.
- ويوضح الجدولان (8) و (9) عدد وحجم الحصص اليومية لكل مجموعة غذائية للذكر والأنثى من عمر 13-19 سنة.

جدول 7: المخصصات اليومية الموصي بها من الفيتامينات منذ الولادة وحتى نهاية مرحلة الطفولة:

الفيتامينات الذوابية في الدهون											العمر بالسنوات	الفئة
الفيتامينات الذوابية في الماء												
فيتامين												
B12 ميكروغرام	فولاسين ميكروغرام	B6 مليغرام	نياسين مليغرام	B2 مليغرام	B1 مليغرام	C مليغرام	K ميكرو غرام	E الفا توكو فيرول	D ميكرو غرام	A مكافئ الرتينول		
0.3	25	0.3	5	0.4	0.3	30	5	3	7.5	375	1/2-0	رضع
0.5	35	0.6	6	0.5	0.4	35	10	4	10	375	1-1/2	
0.7	50	1.0	9	0.8	0.7	40	15	6	10	400	3-1	أطفال
1.0	75	1.1	12	1.1	0.9	45	20	7	10	500	6-4	
1.4	100	1.4	13	1.2	1.0	45	30	7	10	700	10-7	

جدول 8: عدد وحجم الحصص اليومية لكل مجموعة غذائية للذكر من عمر 13-19 سنة:

المجموعة الغذائية	عدد الحصص	حجم الحصة
الألبان ومنتجاتها	4	كوب (240سم ³) لبن قليل الدسم أو لبن المروب أو 30 غراما جبن.
الأغذية البروتينية	3	60 إلى 90 غراما من اللحوم الخالية من الدهون أو بيضة واحدة، أو 4/3 كوب من البقوليات مطبوخة أو 4 ملاعق كبيرة من زبدة اللوز.
الفواكه والخضروات	5 أو أكثر	الفاكهة والخضروات الغنية بفيتامين C (حصة أو أكثر) تشمل الحصة 2/1 كوب عصير أو قطعة فاكهة أو 2/1 كوب خضروات مطبوخة أو 4/3 كوب خضروات طازجة. الفاكهة والخضروات الخضراء اللون أو الصفراء (حصة أو أكثر) وتشمل الحصة قطعة فاكهة

أو 2/1 كوب من الخضروات المطبوخة أو 4/3 كوب من الخضروات الطازجة. الفاكهة والخضروات الأخرى (ثلاث حصص أو أكثر) وتشمل الحصة 2/1 كوب عصير أو قطعة فاكهة أو 2/1 كوب خضروات مطبوخة أو 4/3 كوب من الخضروات الطازجة.		
شريحة خبز أو نصف كوب أرز أو حبوب مطبوخة أو ثلاثة أرباع كوب من الحبوب الجافة.	8 أو أكثر	الخبز والحبوب

جدول 9: عدد وحجم الحصص اليومية لكل مجموعة غذائية للأنثى من عمر 13-19 سنة:

المجموعة الغذائية	عدد الحصص	حجم الحصة
الألبان ومنتجاتها	4	كوب (240سم ³) لبن قليل الدسم أو لبن المروب أو 30 غراما جبن.
الأغذية البروتينية	3	60 غراما من اللحوم الخالية من الدهون أو بيضة أو نصف إلى ثلاثة أرباع كوب من البقوليات مطبوخة أو 3 ملاعق كبيرة من زبدة اللوز.
الفواكه والخضروات	4 أو أكثر	الفاكهة والخضروات الغنية بفيتامين C (حصة أو أكثر) تشمل الحصة نصف كوب عصير أو قطعة فاكهة أو نصف كوب خضروات مطبوخة أو ثلاثة أرباع كوب من الخضروات الطازجة. الفاكهة والخضروات الخضراء اللون أو الصفراء (حصة أو أكثر) وتشمل الحصة قطعة فاكهة أو نصف كوب من الخضروات المطبوخة أو ثلاثة أرباع كوب من الخضروات الطازجة. الفاكهة والخضروات الأخرى (ثلاث حصص أو أكثر) وتشمل الحصة ثلاثة أرباع كوب عصير أو قطعة فاكهة أو نصف كوب خضروات مطبوخة أو ثلاثة أرباع كوب من الخضروات الطازجة.
الخبز والحبوب	6 أو أكثر	شريحة خبز أو نصف كوب من الأرز أو الحبوب المطبوخة أو ثلاثة أرباع كوب من الحبوب

الجافة.		
---------	--	--

الطاقة:

إن احتياج المراهقين للكالوري يفوق احتياج أي مرحلة عمرية أخرى، فاحتياج الفتاة من الطاقة يتراوح ما بين 1500 إلى 2500 كالوري يوميا، واحتياج الفتى اليومي يتراوح ما بين 2000 إلى 3200 كالوري، ويوضح الجدول (10) وسيط (نصف) الطول والوزن ومتوسط مخصصات الطاقة للمراهقين.

البروتين:

إن احتياج فترة المراهقة من البروتين عالية وتصل إلى 50-60 غراما في اليوم الواحد، وهي تشكل نسبة 7 إلى 8% من الحاجة اليومية من الكالوري.

الفيتامينات:

الفيتامينات ضرورية لتنظيم الاستقلاب أثناء فترة المراهقة، فمثلا هناك حاجة لفيتامينات B لتوفير المتطلبات المتزايدة لأغراض الاستقلاب وبناء العضلات، ويبين الجدول (11) المخصصات اليومية الموصى بها للفيتامينات من عمر 11 إلى 18 سنة.

جدول 10: الوسيط للطول والوزن ومتوسط مخصصات الطاقة من عمر 11 سنة إلى 18 سنة:

الفئة	العمر (سنة)	الوزن (كيلوغرام)	الطول (سنتيمتر)	متوسط المخصصات من الطاقة (كالوري)	
				لكل كيلو غرام من الوزن	يومياً
ذكور	14-11	45	157	55	2500
	18-15	66	176	54	3000
إناث	14-11	46	157	47	2200
	18-15	55	163	40	2200

جدول 11: المخصصات اليومية الموصى بها للفيتامينات من عمر 11 إلى 18 سنة:

الفئة	العمر بالسنوات	الفيتامينات الذوابة في الدهون										الفيتامينات الذوابة في الماء	
		فيتامين											
		A مكافئ الرتينول	D ميكرو غرام	E الفا توكو فيرول	K ميكرو غرام	C مليغرام	B1 مليغرام	B2 مليغرام	نياسين مليغرام	B6 مليغرام	فولاسين ميكرو غرام م	B12 ميكرو غرام	
ذكور	14-11	1000	10	10	45	50	1.3	1.5	17	1.7	150	2.0	
	18-15	1000	10	10	65	60	1.5	1.8	20	2.0	200	2.0	
إناث	14-11	800	10	8	45	50	1.1	1.3	15	1.4	150	2.0	
	18-15	800	10	8	55	60	1.1	1.3	15	1.5	180	2.0	

العناصر المعدنية:

للكالسيوم والحديد أهمية خاصة في نمو الطفل، فالكالسيوم عنصر هام لنمو العظام، والحديد والمغنيزيوم والزنك أيضا، ويبين الجدول (12) المخصصات اليومية الموصى بها للعناصر المعدنية للمراهقين.

جدول 12: المخصصات اليومية الموصى بها للعناصر المعدنية من عمر 11 سنة وحتى عمر 18 سنة:

الفئة	العمر	كالسيوم	فسفور	مغنيزيوم	حديد	زنك	يود	سيلينيوم
	بالسنوات	ملليغرام						ميكروغرام
ذكور	14-11	1200	1200	270	12	15	150	40
	18-15	1200	1200	400	12	15	150	50
إناث	14-11	1200	1200	280	15	12	150	45
	18-15	1200	1200	300	15	12	150	50

المراجع

- 1- اكرامي قورة موسوعة تغذية الطفل 2013 دار القيراوان للنشر والتوزيع القاهرة
- 2- عزت خميس امين و فاروق شاهين الغذاء والتغذية 2005 منظمة الصحة العالمية . انتلاناثونال اكاديميا
- 3- رفيدة حسين خاشقجي وخالد علي المدني: التغذية خلال مراحل العمر 1993، دار المدني بجدة.
- 4- خالد علي المدني ورفيدة حسين خاشقجي: الرضاعة الطبيعية 1989، دار المدني بجدة.
- 5- Food and Nutrition Board, National Research Council, . NAS: 1989 Recommended Dietary Allowances, 10th ed. and the first two of the Distary Relerance Intakes series, Washington, DC: National Academy Press,

