الغـــذاء ومكوناته

obeikan

الطبعـــة الأولى
١٤٢٨ هـ ـ يناير ٢٠٠٨ م

٩ شارع السعادة ـ أبراج عثمان ـ روكسى ـ القاهرة
تليفون وفاكس: ٢٤٥٠١٢٢٨ ـ ٢٤٥٠١٢٢٩ ـ ٢٢٥٦٥٩٣٩
المكتبة: ٢ شارع البورصة الجديدة ـ قصر النيل ـ القاهرة
تليفون: ٢٣٩٣٨٠٧١ ـ ٢٣٩١٣٠٧٢
Email: < shoroukintl @ hotmail. com >
< shoroukintl @ yahoo.com >

obeikan

الغـــذاء ومكـونـاته

د. سعد أحمد حلابو

أستاذ الصناعات الغذائية

كلية الزراعة - جامعة القاهرة

مراجعة

د. مصطفى عبد الرزاق نوفل

أستاذ علوم وتكنولوجيا الأغذية

كلية الزراعة - جامعة الأزهر

مكتبة الشروق الدولية

obeikan

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَمَآ أُوتِيتُم مِّنَ ٱلْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا ﴾

[الإسراء: ٨٥]

obeikan

الفهـــرس

الموضـــــــوع	الصفحة
• **مقدمة**	٧
• **وظائف الغذاء**	٩ ـ ١٢
بناء الجسم ـ توفير الطاقة اللازمة للجسم ـ الوظيفة الاجتماعية للغذاء ـ الوظيفة النفسية للغذاء ـ الوظائف الخاصة .	
• **العوامل المؤثرة على استهلاك الغذاء**	١٣ـ٢٠
الإنسان ـ العوامل النفسية ـ العادات الغذائية ـ المستوى الاقتصادى ـ التقاليد الغذائية ـ التشريعات الدينية ـ المناخ والتربة ـ الظروف السياسية ـ الظروف الاجتماعية ـ الأعلاف الحيوانية ـ الوجبة غير المتزنة ـ أسلوب تقديم الغذاء ـ سياسة دعم الغذاء ـ مستوى التعليم ـ وسائل الإعلام والإعلانات التجارية ـ مكان المعيشة ـ عمليات التصنيع ـ طهى الغذاء .	
• **التركيب الكيميائى للغذاء .**	
* **الكربوهيدرات**	٢١ـ٢٦
السكرات الأحادية ـ سكرات الأوليجو ـ السكرات العديدة .	
أهمية الكربوهيدرات فى الجسم	٢٦
* **البروتينات**	٢٦ـ٣٦
الأحماض الأمينية ـ تقسيم الأحماض الأمينية ـ الأهمية الحيوية للأحماض الأمينية .	
* **تقسيم البروتينات .**	
• **أهمية البروتنيات لجسم الانسان**	٣٤
* **الليبيدات**	٣٦ـ٤٤
تقسيم الزيوت والدهون	٣٩
الأحماض الدهنية	٤٠

الموضـــــــوع	الصفحة
* **أهمية الليبيدات**	٤٣
* **الڤيتامينات .**	
الڤيتامينات الذائبة فى الدهون	٤٥
ڤيتامين أ، د، ب، هـ ، ك	٥١
* الڤيتامينات الذائبة فى الماء .	
ڤتيامين ج، ب١ ، ب٢ ، ب، ٣ ب٦ ، حامض البانتوثينيك البيوتين ـ م ـ ب١٢ ـ الكولين .	
• **العناصر المعدنية**	٦٢ـ٧٣
* **العناصر الكبرى**	٦٢
الكالسيوم ـ الفوسفور ـ الصوديوم ـ البوتاسيوم ـ الماغنسيوم ـ الكبريت ـ الكلور .	
* **العناصر الصغرى**	٦٧
الحديد ـ اليود ـ الفلور ـ الكوبلت ـ الزنك ـ المنجنيز ـ النحاس ـ المولبدنيوم ـ السيلينيوم ـ الكروم ـ الكادميون .	
* **أهمية العناصر الغذائية**	٧٢
* **مواد أخرى**	٧٣ـ٧٤
الفينولات العديدة ـ مركبات الأليم ـ الفلافونات المشابهة ـ الليجانس ـ الليكوبين ـ البيتاجليكان ـ الإندولات ـ البيوتلفتاليد ـ البيتاكاروتين ـ أحادى التربين ـ الكيورسيستين ـ ريسفيراترول ـ حامض سيللاجيك .	
* **الماء**	٧٤ـ٧٦
أهمية الماء للإنسان ـ احتياج الجسم للماء	٧٥
• **الاحتياجات الغذائية للإنسان**	٧٧
• **المراجع**	٨٠

obeikan

مقدمة

علم الأغذية يعنى جميع ما يتعلق بالغذاء من بعد الحصاد أو الذبح أو الصيد إلى أن يصبح جاهزًا للتناول بواسطة الإنسان، ويشمل دراسة خواص الطعام الطبيعية والكيميائية والغذائية، والعوامل التى تؤثر على جودته، أو التى تؤدى إلى فساده، وطرق التحكم فيها. وكذلك طرق الحفظ والتصنيع والنقل وتأثيرها على الغذاء وقيمته الغذائية، ويمتد إلى البحث عن مصادر متنوعة للأغذية لتلبية احتياجات الإنسان من الغذاء.

ونجد أن علم الغذاء يرتبط بعدة علوم أخرى؛ فالعلوم الاجتماعية والنفسية والبيئية لها تأثير على النمط الاستهلاكى للفرد والمجتمع، والعلوم الزراعية والتجارية والاقتصادية يبرز دورها فى توفير وصناعة وحفظ الطعام فى صورة تناسب احتياجات مختلف فئات المجتمع، أما العلوم الحيوية والطبيعية فيتمثل دورها فى معرفة وظائف المواد الغذائية فى جسم الإنسان.

ويتكون الغذاء من عدد من المغذيات التى يمكن تقسيمها إلى مجموعتين: المجموعة الأولى يطلق عليها مغذيات كبرى، وتشتمل على الكربوهيدرات والبروتينات والدهون، والمجموعة الثانية يطلق عليها مغذيات صغرى، وتشتمل على الألياف ـ الڤيتامينات والعناصر المعدنية ـ ومواد أخرى بنسب صغيرة جدًا يطلق عليها (Phytochemicals). ونجد أن هاتين المجموعتين توجدان فى حالة ذائبة أو معلقة، أو منتشرة فى وسط مائى.

ويمكن تعريف الغذاء بأنه هو جميع المواد التى يمكن تناولها عن طريق الفم أو الحقن أو الأنابيب، والتغذية عليها، وامتصاصها داخل الجسم. أما المكون الغذائى فيمكن تعريفه بأنه أحد مكونات الغذاء التى يجب أن يُمد بها جسم الإنسان بكميات مناسبة.

obeikan

وظائف الغذاء

أولاً: بناء الجسم

يعتمد الإنسان على المواد الموجودة فى البيئة المحيطة به من شمس وهواء وماء وأرض فى تجهيز طعامه؛ فيزرع الأرض ويخصب التربة ليخرج الزرع الذى يتغذى عليه الإنسان والحيوان، بذلك يتوافر المصدر النباتى والحيوانى لتغذية الإنسان.

والطعام يوفر المواد الغذائية الأساسية للإنسان، وهى الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والعناصر المعدنية والڤيتامينات والماء.

و كل هذه المغذيات تدخل فى بناء الجسم وتركيب الخلايا والأنسجة المختلفة، وأيضًا تقوم بتنظيم العمليات الحيوية المختلفة، وبعضها مسئول عن توفير الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية والفسيولوچية اللازمة لاستمرار الحياة.

ثانيًا: توفير الطاقة اللازمة للجسم

تعنى الطاقة بالمفهوم العام القدرة على القيام بعمل. ومن المفهوم التغذوى تعنى الطاقة القوة التى تمكّن الجسم الحى من القيام بالنشاطات الحيوية المختلفة التى تحافظ على استمرار الحياة الطبيعية عنده، والتى ينتج عن نقصها أو فقدها نهائيًا توقف طاقة الجسم والنشاطات المنبثقة عنها، وموت الجسم الحى فى النهاية.

ويحتاج الجسم الحى إلى الطاقة الغذائية ليستطيع ممارسة نشاطاته المختلفة، كالنشاط الحركى الخارجى الاختيارى، مثل الأعمال اليومية الاعتيادية، وكذلك النشاط الحركى غير الاختيارى، والذى يتمثل فى نمو الجسم واستمرارية مظاهر الحياة فيه، وفى

النشاطات الداخلية لأعضائه وأجهزته كالجهاز العضلى والهضمى والدورى والتنفسى، وجهاز الإخراج، . . . وغيرها. ويعنى انخفاض المتناول، أو المتاح من الطاقة الغذائية مباشرة انخفاض النشاط الحركى، أو العملى الإرادى واللاإرادى أو الداخلى للجسم الحى، ثم تباطأ وتخلف النمو الجسمى، مما أدى إلى ضعف وهزال الجسم فيما بعد، ثم الموت فى النهاية. وعدم وجود مصادر خارجية للطاقة الغذائية يعنى اعتماد الجسم على أنسجته ومكوناته الداخلية، أى أن الجسم يبدأ فى أكل نفسه إن لم يجد ما يأكله، وهذا يدل على أن الطاقة ظاهرة مميزة للحياة.

بل إن الحياة هى مصدر الطاقة الغذائية بصورة مستمرة. وتعتبر الكربوهيدرات مصدر الطاقة الرئيسى عند أكسدتها داخل الجسم، وكذلك تستخدم الدهون كمصدر للطاقة، ولا يعتبر البروتين مصدراً للطاقة إلا فى حالة انتشار المجاعة، وتصل القيمة الحرارية لمكونات الغذاء المختلفة كما يلى:

- كل ١ جرام كربوهيدرات يعطى فى المتوسط ٤,١ كالورى
- كل ١ جرام دهون يعطى فى المتوسط ٩,٤٥ كالورى
- كل ١ جرام بروتين يعطى فى المتوسط ٤,٣٥ كالورى.

وهذه الأرقام ناتجة عن الأكسدة الكاملة للمادة الغذائية فى كبسولة عند إجراء التجارب معمليّا. ولكن أثناء عمليات الهضم تقل كمية الطاقة الناتجة لحدوث فَقْد أثناء عمليات التمثيل الغذائى لبعض الكربوهيدرات والدهون والبروتين، ويكون معدل الامتصاص منها كالآتى:

٩٨٪ كربوهيدرات

٩٥٪ دهون

٩٢٪ بروتين

وعلى ذلك تكون القيمة الحرارية الفسيولوجية للغذاء فى الجسم هى:

٤,١ X ٩٨٪ = ٤ كالورى لكل جرام كربوهيدرات.

٩,٤٥ X ٩٥٪ = ٩ كالورى لكل جرام دهون.

٤,٣٥ X ٩٢٪ = ٤ كالورى لكل جرام بروتين .

وتعرف هذه الأرقام أيضًا باسم معامل «أتواتر وبريان ـ Atwater and Bryant Factors» لحساب القيمة الحرارية للغذاء .

صور الطاقة فى الجسم الحى

نذكر فيما يلى تعريفًا لصور الطاقة المختلفة فى الجسم الحى ، وذلك حسب استخداماتها :

الطاقة الحركية :

وهى تلك الطاقة التى تستخدم فى انقباض وانبساط عضلات الجسم المختلفة .

الطاقة الأسموزية :

وهى الطاقة المستخدمة لانتقال العناصر الغذائية داخل أوساط الجسم المختلفة .

الطاقة الكيميائية :

وهى الطاقة المتواجدة فى صورة الروابط الكيميائية فى المركبات الغذائية المختلفة ، وتتكون عند بناء المركبات ، وتستخدم عند هدمها أو تحللها .

الطاقة الحرارية :

وهى تلك الطاقة التى تستخدم فى تنظيم درجة حرارة الجسم .

الطاقة الكهربائية :

وهى الطاقة التى تستخدم فى نقل الإشارات العصبية على صورة كهربائية ، من خلية عصبية إلى خلية أخرى .

ثالثًا: الوظيفة الاجتماعية للغذاء

يلعب الغذاء دورًا هامًا فى تنمية العلاقات الاجتماعية بين الأفراد والجماعات ،

فيحتفل بالمناسبات الاجتماعية المختلفة، مثل حفلات الزواج والخطوبة وأعياد الميلاد، والاحتفال بالنجاح، وافتتاح المصانع والشركات حول موائد الطعام، حتى الأعياد والمناسبات الدينية مرتبطة بالطعام؛ فعيد الفطر مرتبط بالكعك، وعيد الأضحى بالأضاحى واللحوم، وشم النسيم مرتبط بأكل الفسيخ والبيض، أما شهر رمضان المبارك فجميع أنواع الطعام تتوافر للفقير قبل الغنى.

رابعًا: الوظيفة النفسية للغذاء

تعمل الزوجة والأم على إعداد قوائم الطعام المفضلة والمحببة لنفس زوجها وأطفالها؛ لترفع من روحهم المعنوية وتفتح شهيتهم وتشجعهم على تناول الطعام. ولقد ثبت أن كثيرًا من الأشخاص يصابون بالسمنة المفرطة من جراء إفراطهم فى تناول الطعام؛ لتعويض نقص شخصيتهم، أو عدم نجاحهم فى الحياة العامة، والبعض الآخر على النقيض يفرط فى طعامه فى حالات الفرح والسعادة والنجاح.

خامسًا: الوظائف الخاصة

قد يكون للطعام وظيفة خاصة حسب العمر، الحالة الصحية، ممارسة الرياضة، ومنها:

١ ـ تغذية الأطفال والشيوخ

تختلف وظيفة الغذاء بتقدم العمر؛ فالطفل يحتاج لتغذية عالية البروتين؛ لأنه يدخل فى بناء الجسم والخلايا والأنسجة والسوائل الحيوية مثل الدم، بينما الشيوخ لا يحتاجون للتغذية البروتينية العالية؛ لأنها ضارة بأجهزة الإخراج مثل الكلى، كما أن عليهم الحد من الأغذية الدهنية؛ للحد من ارتفاع نسبة الكوليسترول فى الدم.

٢ ـ تغذية الأصحاء والمرضى

تختلف تغذية المرضى الذين أجروا عمليات جراحية عن الأصحاء، فالمرضى أكثر احتياجًا للأغذية البروتينية لتعويض النقص الحادث فى السوائل الحيوية مثل الدم

والبلازما، وبناء الأنسجة المفقودة، وأيضًا فإن مرضى السكر يحتاجون لنظام غذائى معين لتحديد مستوى سكر الدم. بينما الأصحاء يحتاجون للوجبات المتزنة.

٣ ـ تغذية الحوامل والمرضعات

تحتاج السيدات للتغذية المتزنة المحتوية على جميع المغذيات. أما الحوامل والمرضعات فنظرًا لأن الجنين أو الرضيع يشارك أمه فى غذائها، فمن الضرورى أن تحصل الأم الحامل أو المرضع على تغذية خاصة تتوافر فيها البروتينات والعناصر المعدنية مثل الكالسيوم والفوسفور والحديد والڤيتامينات؛ لانتقال هذه العناصر من الأم للجنين، وإلا حدثت الإصابة المشتركة بالعديد من الأمراض مثل سوء التغذية والأنيميا والكساح ولين العظام.

٤ ـ تغذية الرياضيين

تختلف تغذية الرياضى حسب نوع الرياضة التى يمارسها؛ فأبطال كمال الأجسام والمصارعة والملاكمة يحتاجون للاهتمام بالتغذية البروتينية لتنمية العضلات وتقويتها، بينما أبطال السباحة يحتاجون للتغذية البروتينية والكربوهيدراتية لإمدادهم بالطاقة اللازمة للسباحة، وبالسرعة اللازمة.

العوامل المؤثرة على استهلاك الغذاء

عادة ما يكون الجوع هو الباعث للإنسان لكى يبحث عن الغذاء، ولا شك أن المعدة الخالية تؤدى إلى الشعور بالجوع. وإن كانت هناك عوامل تؤثر على مدى الشعور بالجوع مثل التدخين وشرب المياه المثلجة، فكلا العاملين يؤخر أو يقلل الشعور بالجوع رغم أن المعدة تظل فارغة بدون طعام، ومن ناحية أخرى نجد أن الإحساس بالجوع يمهد إلى الحاجة إلى الغذاء، وتتعدد العوامل المؤثرة على قابلية الأطعمة للاستهلاك، ويمكن حصرها بقدر المستطاع فى النقاط التالية:

١ ـ الإنسان

حيث يعتبر الإنسان من أهم العوامل المؤثرة على قابلية الغذاء للاستهلاك؛ فمن

المعروف أن الإنسان يعتمد فى تذوق الطعام على حاستى المذاق والشم؛ حيث إنه بمجرد حدوث ضعف أو التهاب فى أى من هاتين الحاستين تقل مقدرة الإنسان على تناول الغذاء والاستمتاع به. هذا بالإضافة إلى أن سلامة جسم الإنسان وخلوه من الأمراض لها تأثير كبير فى تقبل الإنسان لأى نوع من الغذاء بالكمية اللازمة له. أما إذا كان هناك مرض معين، أو آثار لأمراض فقد لا يتقبل الإنسان التغذية رغم حاجته إليها. كذلك قد يؤثر العمر والجنس فى مدى قابلية الإنسان لاستهلاك الطعام.

٢ ـ العوامل النفسية

ما يتعرض له الفرد منذ طفولته من حنان أو كره أو حرمان يكون له تأثير واضح فى طريقة وأسلوب تغذيته. كذلك تعرض الطفل لبعض المناظر التى قد تؤذى مشاعره الرقيقة (ذبح الخراف والحيوانات والطيور المنزلية) قد تجعله يحجم عن استهلاك اللحوم على مدى عمره. أى أن العوامل النفسية قد تساعد إلى حد كبير على استخدام كمية كبيرة من الغذاء، أو تقلل من هذا الاستخدام تبعًا لمقدرة الفرد على التعامل مع هذه الظروف النفسية.

٣ ـ العادات الغذائية

إن نشأة الصغار مع الكبار تساعد على أن يتعلم الصغار من الكبار بعض العادات الغذائية، أى أنهم يتأثرون بالبيئة أو الأسرة؛ فإذا نشأ طفل فى أسرة تهتم بالأغذية الكربوهيدراتية دون البروتينية فإنه يتعود على الأغذية الكربوهيدراتية إلى درجة قد يهمل التغذية على المواد البروتينية لفترة طويلة، والعكس صحيح.

٤ ـ المستوى الاقتصادى

ويقصد بذلك مقدرة المستهلك الشرائية للغذاء تبعًا للاحتياجات الغذائية؛ حيث نجد أنه مع انخفاض دخل الأسرة فإنها تميل إلى استهلاك الأغذية الكربوهدراتية الرخيصة الثمن، بينما عندما يرتفع دخل الأسرة فإنها تتجه إلى شراء واستخدام الأغذية البروتينية المرتفعة الثمن، وهكذا الحال بالنسبة لبقية الاحتياجات الغذائية من خضروات وفواكه.

٥ ـ التقاليد الغذائية

ويقصد بذلك استهلاك الغذاء بواسطة الإنسان تحت معتقدات ليس لها أساس من الصحة، حيث تمنع بعض الأسر أكل البيض أو السمك أو شوربة العدس بعد الاستحمام اعتقادًا بأن هذه المأكولات تساعد على إظهار البرد حتى مع الإنسان غير المصاب بالبرد. كذلك تجنب شرب اللبن بعد تناول السمك، على الرغم من أنه ليس هناك ما يمنع تناولهما فى فترات متقاربة إذا رغب الشخص فى ذلك.

٦ ـ التشريعات الدينية

للتشريعات الدينية دورها الهام فى طريقة التغذية ومصادرها؛ حيث نلاحظ أن التشريعات الإسلامية تمنع وتحرم التغذية على لحم الخنزير، أو أى نوع من الغذاء يدخل لحم أو دهن الخنزير فى تكوينه ﴿**إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهِلَّ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَّحِيمٌ**﴾ [البقرة: ١٧٢]، أو الحيوانات المذبوحة بدون ذكر اسم الله عليها ﴿**وَلَا تَأْكُلُوا مِمَّا لَمْ يُذْكَرِ اسْمُ اللَّهِ عَلَيْهِ وَإِنَّهُ لَفِسْقٌ وَإِنَّ الشَّيَاطِينَ لَيُوحُونَ إِلَىٰ أَوْلِيَائِهِمْ لِيُجَادِلُوكُمْ وَإِنْ أَطَعْتُمُوهُمْ إِنَّكُمْ لَمُشْرِكُونَ**﴾ [الأنعام: ١٢١].

٧ ـ المناخ والتربة

المناخ السائد فى أى بلد من البلدان على مدار العام ونوع التربة فى هذا البلد تجعل هناك تحكمًا طبيعيًا فى كل ما يجب زراعته فى أى قطر من الأقطار. حيث نجد على سبيل المثال انتشار زراعة الأرز فى الصين، والذرة فى المكسيك، والقمح فى أوروبا وأمريكا وأستراليا. وبالطبع، فإن كل دولة سوف تبحث أولاً عما تجود زراعته فى أراضيها وتجعله الغذاء الأساسى لمعظم أفرادها. كما قد يقف المناخ والتربة كعقبتين فى وجه الزراعة إلى درجة تجعل بعض الدول تستورد معظم احتياجاتها الغذائية من الخارج.

٨ ـ الظروف السياسية

إن ارتباط بعض الدول مع كتلة سياسية أو بعض البلاد الصديقة قد يضطر هذه الدول إلى تغيير نمط الاستهلاك الغذائى لها؛ ليساير ما هو متوفر فى هذه التكتلات

السياسية من أغذية لازمة وضرورية . وهذا بالطبع قد يؤدى إلى حرمان شعوب هذه الدول من نوعيات معينة من الأغذية .

٩ ـ الظروف الاجتماعية

ونضرب عليها المثل بخروج المرأة للعمل أو الدراسة فى العديد من الدول، ومع انشغال معظم أفراد الأسرة فى العمل، فإن ذلك يضطرها إلى اللجوء للوجبات الغذائية السريعة أو المعلبات المناسبة التى يمكن استخدامها وإعدادها فى وقت قصير، مع توفرها بأسعار تتناسب مع دخل كل أسرة .

١٠ ـ الأعلاف الحيوانية

توافر الأعلاف الحيوانية المناسبة لتربية الحيوان والدواجن يعتبر عاملاً مؤثراً فى تحقيق زيادة الإنتاج الحيوانى ؛ مما يؤدى بالضرورة إلى انخفاض أسعارها وتوافرها فى الأسواق عند احتياجها للتغذية . أما عند عدم وجود هذه الأعلاف وبالسعر المناسب فإن ذلك سوف يُقلص من حجم الثروة الحيوانية، وفى الوقت نفسه سوف يكون عاملاً مؤثراً فى رفع سعر المنتجات الحيوانية بما ينعكس بالتالى على متطلبات الأفراد .

١١ ـ الوجبة غير المتزنة

ويقصد بذلك زيادة أو قلة أحد المغذيات أو أكثر فى الوجبة الغذائية التى يتناولها الإنسان، على الأقل على مدار اليوم ؛ مما يؤدى فى النهاية إلى تعرض الإنسان لسوء التغذية، وقد يكون عدم الاتزان راجعًا لوجود بعض المواد التى تمنع الاستفادة من أحد المغذيات الموجودة فى الغذاء، وليس لانخفاض أو زيادة كميته، فمثلاً :

(أ) احتواء الغذاء على نسبة عالية من التانينات يقلل من الاستفادة من عنصر الحديد، وهو الأمر الذى يمكن أن يؤدى للإصابة بمرض الأنيميا .

(ب) احتواء الغذاء على نسبة عالية من حمض الأكساليك ـ كما فى السبانخ ـ يعمل على ربط عنصر الكالسيوم وتحويله إلى ملح غير قابل للذوبان، وبالتالى يقلل من امتصاصه .

(ج) ارتباط النياسين الموجود فى الذرة ببروتين يمنع تحريره وامتصاصه، وكذلك ارتباط بروتين الإفيدين بثيتامين البيوتين .

(د) الإصابة بأمراض تتدخل فى هضم الدهون أو امتصاصها ؛ مما يؤدى إلى تقليل امتصاصها ، وبالتالى امتصاص الڤيتامينات الذائبة فيها ؛ فأمراض الكبد كالتشمع الكبدى ، وأمراض المرارة كانسداد القناة المرارية ، وأمراض البنكرياس كالتليف البنكرياسى تتدخل جميعها فى نسبة هضم الدهون وامتصاصها .

(هـ) وجود ديدان وطفيليات فى الأمعاء ـ كالإسكارس ـ تشارك الإنسان فى الڤيتامينات ، وفى كافة عناصر الغذاء التى يحصل عليها ؛ ففقر الدم يقترن بوجود هذه الطفيليات فى الأمعاء .

(و) وجود مواد مضادة للڤيتامينات ـ والتى يطلق عليها الڤيتامينات الكاذبة ـ وهى مركبات شبيهة بالڤيتامينات من حيث التركيب الكيميائى ، إلا أنها ليس لها نشاط بيولوچى كالڤيتامينات . ويؤدى وجودها إلى نقص فى كمية الڤيتامين مما ينتج عنه من أمراض وأعراض مرضية ، فالجسم لا يميز بينها وبين الڤيتامينات أثناء تكوينه للمركبات التى تلزم لها الڤيتامينات كالإنزيمات مثلاً . وبذلك تتنافس الڤيتامينات على تكوين قرائن إنزيمات ضرورية للجسم . ومن الطبيعى ألا يستفيد الإنزيم من قرائن الإنزيمات الكاذبة هذه . ومن أمثلة مضادات الڤيتامينات بعض الأدوية التى تستعمل لعلاج الأمراض ، فالعلاج باستخدام الأيزونيازيد الذى يعطى لمعالجة مرض السل وبالبنسلين يؤدى إلى نقص ڤيتامين (ب٦) كما أن مركبات كلٍّ من الأمينوبترين والأميثوبترين تؤدى إلى نقص حمض الفوليك .

(ز) التداخل بين العناصر الغذائية يقلل من الاستفادة من الڤيتامين أو يزيد من احتياجاته ، فمثلاً زيادة نسبة المواد الكربوهيدراتية فى الوجبة الغذائية تزيد من الحاجة إلى الثيامين (ب١) لدخول هذا الڤيتامين مباشرة فى تمثيل الكربوهيدرات ، والعلاقة ذاتها موجودة بين ڤيتامين (هـ) والأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع ، كما أن استهلاك السمك النيء (عدم اكتمال طبخه) يقلل من الاستفادة من الثيامين ، ويزيد الطلب عليه نظراً لاحتواء السمك النيء على إنزيم يكسر الثيامين وهو «الثيامينيز ـ Thuaminase» .

(ح) استعمال بعض أدوية المضادات الحيوية بهدف مقاومة الجراثيم المرضية بتركيزات معينة ولفترات طويلة يؤدى إلى قتل الميكروبات النافعة التى تصنع الڤيتامينات

والأحماض الأمينية؛ لذا من المفيد إعطاء الڤيتامينات (عادة على شكل حبوب كمقويات) أثناء استعمال المضادات الحيوية، أضف إلى ذلك أن بعض الأدوية تتدخل فى امتصاص الڤيتامينات؛ فأدوية البنومايسين مثلاً تقلل من امتصاص ڤيتامين (ب ١٢).

١٢ ـ أسلوب تقديم الغذاء

الأسلوب الذى يتم به تقديم الغذاء للفرد يختلف من موقع إلى آخر داخل الأسرة أو فى المطاعم الشعبية أو المطاعم الفاخرة والفنادق السياحية، ولا شك أن طريقة التقديم وشكل الغذاء والظروف المحيطة بكل هذه الأمور يكون لها دخل واضح فى التأثير على حاجة الفرد للتغذية وعلى ما يستهلكه من نوعيات مختلفة من الغذاء. وسوف نتناول أسلوب تقديم الغذاء فيما يلى:

(أ) فمثلاً، يمكن للمطاعم والفنادق أن تقدم أنواعًا من اللحوم مطهية بطريقة أفضل من المنزل، حيث تتنوع الأطعمة وأدوات الطهى المستخدمة. ولكن كل هذه المزايا لا تنفى أن الطعام المقدم فى أفخر الفنادق يتصف بالرتابة، بعكس الطعام المطهى فى المنزل؛ حيث لكل وجبة نكهتها الخاصة. ويرجع هذا إلى أن الطهى فى الأماكن العامة يتم بوزن مقادير دقيقة من المكونات الغذائية يتم إضافتها يوميًا لتصنيع الطعام، وعندما يصنع طبق من المكونات نفسها بالضبط كل مرة فإنه سرعان ما يصبح مملاً بحيث تعافه النفس بعد فترة. أما فى المنزل ـ وعلى سبيل المثال ـ فإن ربة البيت تضيف الفلفل على الطعام عن طريق هز الملاحة عدة مرات، كما تضع الملح بطريقة تقريبية وهكذا مع أنواع التوابل الأخرى، وبهذا يتم إعطاء الطعام نفسه طعمًا متغيرًا كل مرة يتكرر صنعه فى المنزل.

(ب) كذلك من المعروف أن تفريغ الطعام فى أطباق وتقديمه يستغرق وقتًا أطول فى الأماكن العامة عنه فى المنزل. وهذا يقتضى حفظ الطعام ساخنًا مدة أطول عنه فى المنازل على سبيل المثال، ففى المطاعم التى تقدم الغذاء فى الفترة ما بين ١٢ : ٢ ظهرًا نجد أن أطباق البطاطس أو الكرنب التى تقدم الساعة ٣٠ : ١ قد تم تفريغها فى أطباق من الساعة ٤٥ : ١١ صباحًا وتم حفظها ساخنة طول هذه المدة، وهذا يجعله أقل استساغة من مثيله المقدم بالمنزل، كما يقلل من نسبة ڤيتامين (ج).

(ج) تعتبر العمالة من الأشياء المكلفة جدًا فى هذه الأيام؛ حيث نجد فى المنزل أن قضاء نصف ساعة فى تقشير البازلاء مع التمتع بالنظر إلى حديقة المنزل يمثل وقتًا طيبًا. بينما يتعذر اتباع الأسلوب نفسه فى المطاعم والفنادق والمستشفيات ومطابخ المصانع. حيث يتم إحضار البازلاء مقشرة أو قد تكون معلبة أو مجمدة، ولعل أى شخص يتناول الطعام فى هذه الأماكن سوف يلاحظ أن كل حبوب البازلاء لها نفس الحجم واللون تقريبًا. والحقيقة أن مورد البازلاء لا يقوم بتوريدها وهى لا تزال فى طور نموها جزئيًا، بل بعد أن يكون قد اكتمل نموها. كما يقوم مصنع التعليب بانتقاء الحبوب المتماثلة فى الحجم لتعبئتها مع بعضها البعض، لكن اختلاف حجم الحبوب فى درجة صلابتها ـ كما يحدث عند إعداد الوجبة المنزلية ـ يجعلها أكثر استساغة، وهو ما يفتقد فى المؤسسات الكبيرة.

١٣ ـ سياسة دعم الغذاء

تهدف العديد من الحكومات إلى التحكم فى أسعار بعض عناصر الغذاء الأساسية كوسيلة لتحسين الوضع الغذائى لبعض فئات المجتمع، ويهدف الدعم أساسًا إلى أن تتناول مجموعة أو فئة معينة من المجتمع من محدودى الدخل وجبات كافية ومغذية دون أية زيادة فى نسبة الدخل التى تصرف لشراء الطعام.

ومما لا شك فيه أن الغذاء المدعم سيكون استهلاكه بدرجة أكبر من الأغذية غير المدعمة؛ وذلك لانخفاض سعره بالنسبة لفئات المستهلكين.

١٤ ـ مستوى التعليم

يعتبر مستوى التعليم من العوامل التى تؤثر بفعالية على استهلاك الأسرة والأفراد للغذاء، وإن ارتفاع مستوى تعليم الأب والأم يؤدى إلى تحسن نوعية التغذية التى يتلقاها أفراد الأسرة، ومن الطبيعى أن تكون الأم المتعلمة أكثر دراية باحتياجات أفراد أسرتها الغذائية، وأن تكون أكثر استجابة لبرامج التوعية التغذية التى تطبق باستخدام وسائل الإعلام المختلفة، وإن السيدات من المستوى التعليمى المحدود يتناولن كميات أقل من مصادر البروتين الجيدة مثل اللحوم والدواجن، وكميات من السكريات والحلوى، بالمقارنة مع السيدات من المستويات التعليمية المرتفعة.

١٥ ـ وسائل الإعلام والإعلانات التجارية

تعتبر وسائل الإعلام ميدانًا فسيحًا لمجابهة يومية بين برامج التثقيف والتوعية الغذائية، وبين الإعلانات التجارية التى تستهدف ترويج إحدى السلع الغذائية، ولعل التليفزيون هو أكثر وسائل الإعلام فعالية فى تغيير السلوك الغذائى للفرد، ومن ثم استهلاكه للغذاء، حيث ينقل الرسالة الغذائية من خلال حواس السمع والبصر فى آن واحد.

ويلعب الإعلان التجارى دورًا كبيرًا وفعالاً فى تغيير أنماط استهلاك بعض الأطعمة فى المجتمعات النامية والمتقدمة على السواء، ونجح فعلاً فى إحداث تغيير كبير فى استهلاك بعض المواد الغذائية التى أدخلت حديثًا على الكثير من المجتمعات النامية.

ويتعرض الطفل الصغير الذى يشاهد التليفزيون لعدة ساعات يوميًا لمشاهدة مجموعة كبيرة من الإعلانات التجارية التى تركز أساسًا على تشجيع استهلاك تشكيلة كبيرة من الحلوى والشوكولاتة والمشروبات الصناعية، والتى يحتوى معظمها على نسبة عالية من المواد السكرية.

١٦ ـ مكان المعيشة

ويقصد به هنا جمهور المستهلكين فى القرى أو فى المدينة، حيث إن تناول الغذاء فى القرى يختلف تمامًا فى قابليته للاستهلاك عن تناوله فى المدينة بسبب خلو القرى تقريبًا من آثار دخان المصانع وعوادم السيارات التى لها تأثير مباشر على الإقلال من درجة استساغة الغذاء.

١٧ ـ عمليات التصنيع

تغير طرق تصنيع وحفظ الغذاء من طعمه ودرجة استساغته فى أغلب الأحوال إلى الأسوأ، فالسمك الذى يتم طهيه وتناوله بعد صيده مباشرة أفضل بكثير من هذا الذى تم حفظه فى الثلج. كذلك الفاكهة والخضروات الطازجة أفضل كثيرًا من تلك المجمدة أو المعلبة أو المجففة.

١٨ ـ طهى الغذاء

لا يستطيع الإنسان هضم كثير من الأطعمة وهى فى حالتها الأولية كالحبوب

والبطاطس وغيرها؛ ولهذا ينبغى إعدادها قبل أن تؤكل. وعملية الإعداد للطعام تعنى طهيه، وهى عملية اكتسبت بالخبرة منذ فجر التاريخ، والمعتقد أن الإنسان بدأ بطهو اللحوم. فالمعروف أن الطهى ووسائل إعداد الطعام الأخرى تزيد من درجة استساغته وهضمه وجودة حفظه بطريقة آمنة. ومهما قيل عن حدوث فقد بمكونات الغذاء بسبب الطهى إلا أن طهى الأطعمة أفضل بكثير من تناولها وهى فى حالتها الأولية، وذلك باستثناء بعض الأغذية التى تؤكل طازجة مثل الفاكهة والخضروات.

التركيب الكيميائى للغذاء

الغذاء هو أى جزء من أجزاء النبات أو الحيوان يتناوله الإنسان فى طعامه، وتتكون الأغذية ـ سواء النباتية أو الحيوانية ـ من المكونات التالية:

أولاً: الكربوهيدرات ـ Carbohyrates

تعرف الكربوهيدرات بأنها مركبات ألدهيدية أو كيتونية عديدة الأيدروكسيل، وتتكون من عناصر الكربون ـ الأكسجين ـ الإيدروچين ويتواجد عنصرا الأكسجين والإيدروچين بنسبة ١ : ٢ وهى نسبة وجودهما فى الماء، وقد توجد بعض المشتقات التى تحتوى على عناصر أخرى مثل الفوسفور ـ الكبريت ـ النيتروچين. وتعتبر الكربوهيدرات أكثر المواد الغذائية انتشاراً فى العالم، وتدخل فى تغذية كلٍّ من الإنسان والحيوان، وهى غذاء رخيص مقبول الطعم سهل الهضم والامتصاص، ومصدر رئيسى للطاقة.

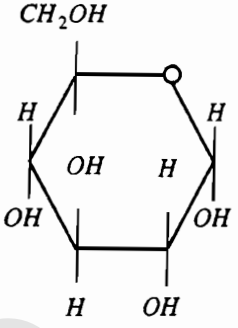
أقسام الكربوهيدرات

١ ـ السكرات الأحادية ـ Simple Saccharides

وهى مركبات الكربوهيدرات التى لا يمكن تحليلها تحليلاً مائيًا لأبسط منها، وهى تحتوى على ٥ أو ٦ ذرات كربون، والأكثر وجودًا سداسية ذرات الكربون مثل سكر الجلوكوز ـ الفركتوز . . والرمز العام لها ($C_6 H_{12} O_6$).

ـ سكر الجلوكوز

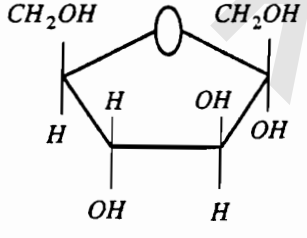
سكر ألدهيدى، ويعتبر الناتج النهائى للتحليل المائى للسكرات فى الجسم، والصورة التى يستفيد منها الجسم من الكربوهيدرات المختلفة فى الحصول على الطاقة. والتركيب الكيميائى له يظهر فى الشكل التالى:



التركيب الكيميائى لسكر الجلوكوز

ـ سكر الفركتوز

وهو سكر كيتونى، ويسمى سكر العنب، وهو أكثر حلاوة من سكر الجلوكوز، ويوضح الشكل التالى التركيب الكيميائى لسكر الفركتوز.



التركيب الكيميائى لسكر الفركتوز

٢ ـ سكرات الأوليجو ـ Oligo Saccharides

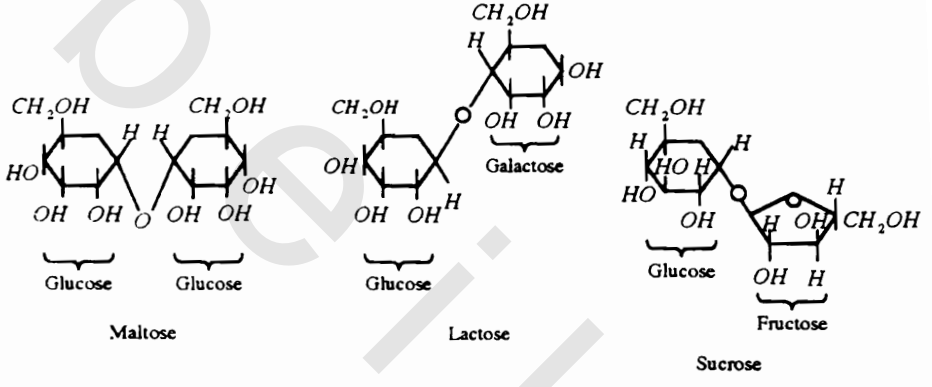
وهى السكرات التى تعطى عند تحليلها تحليلاً مائيّا من ٢ ـ ١٠ وحدات سكر أحادى، ويمكن ذكر بعض منها على سبيل المثال وليس الحصر فى الآتى:

(أ) ـ السكرات الثنائية : والرمز الكيميائى العام لها ($C_{12}H_{22}O_{11}$) ومنها :

* سكر السكروز (سكر القصب) ويعطى عند تحليله مائيًا سكر الجلوكوز، وسكر الفركتوز، وهو السكر الرئيسى المستخدم فى التحلية .

* سكر اللاكتوز (سكر اللبن) ويعطى عند تحليله مائيًا سكر الجلوكوز، وسكر الجلاكتوز، وهو مصدر تغذية الأطفال الرضع على السكرات .

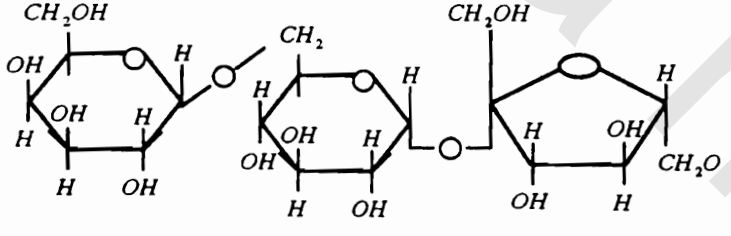
* سكر المالتوز (سكر الشعير) ويعطى عند تحليله مائيًا جزيئين من سكر الجلوكوز، وهو أيضا أحد نواتج تحلل النشا النباتى . ويوضح الشكل التالى التركيب الكيميائى للسكرات الثنائية السابق ذكرها :



التركيب الكيميائى للسكرات الثنائية

(ب) السكرات الثلاثية : والرمز الكيميائى العام لها ($C_{18}H_{22}O_{16}$) ومنها :

* سكر الرافينوز، ويعطى عند تحليله ثلاث وحدات من سكر الفركتوز والجلوكوز والجلاكتوز، والشكل التالى يوضح التركيب الكيميائى لسكر الرافينوز .

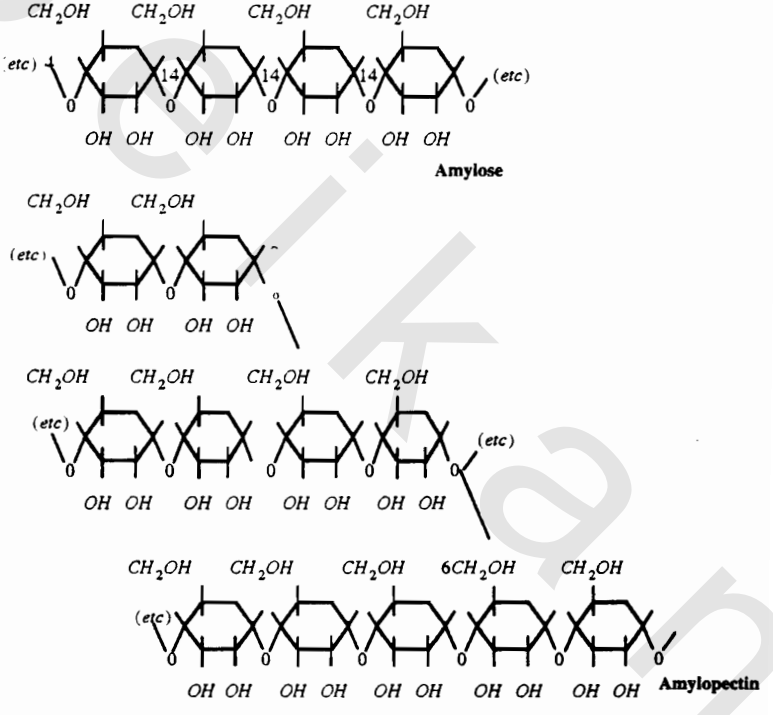


التركيب الكيميائى لسكر الرافينوز

٣ـ السكرات العديدة Poly Saccharides

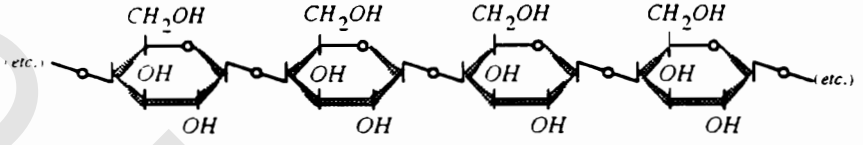
وهى السكرات التى تعطى عند تحليلها تحليلاً مائيًا أكثر من ١٠ وحدات من السكر الأحادى وقد يصل عددها إلى مئات الألوف، والرمز الكيميائى العام لها $(C_6 H_{10} O_5)n$ ومنها:

(أ) مركبات تعطى الطاقة: مثل سكر النشا، وهو سكر عديد، والناتج النهائى لتحليله مائيًا هو سكر الجلوكوز، ودرجة حلاوته قليلة، وتزداد باستمرار التحليل المائى، ويعطى سكرات الدكسترين والمالتوز بالتحليل المائى غير الكامل، وتعتبر الذرة ـ البطاطس ـ البطاطا المصدر الرئيسى للنشا، والشكل التالى يوضح التركيب الكيميائى للنشا.



التركيب الكيميائى لسكر النشا

(ب) مركبات لا تعطى طاقة: ويمكن أن يطلق عليها الألياف، ومنها السيليلوز ـ الهيمى سيليلوز. ولا تتحلل تلك المركبات داخل جسم الإنسان لعدم وجود الإنزيمات اللازمة لتحليلها، وبالتالى لا يستفاد منها فى إنتاج الطاقة. والشكل التالى يوضح التركيب الكيميائى لسكر السليلوز.



التركيب الكيميائى لسكر السليلوز

وتنقسم الألياف إلى نوعين:

١ ـ الألياف الذائبة فى الماء

وتعتبر منتجات الدقيق الأبيض مصدراً جيداً للألياف الذائبة، وكذلك الفول المدمس ـ العدس ـ الحلبة. ومن مميزاتها:

* تحتوى على مواد مضادة لإنزيمات التحليل المائى للبروتين، فتمكث فترة طويلة فى الجهاز الهضمى دون تحلل، فلا تعطى الشعور بالجوع لفترة طويلة، كما يحدث عند تناول الفول المدمس فى وجبة السحور فى شهر رمضان.

* تعمل على تقليل مستوى الكوليسترول فى الدم من خلال تشجيع إفراز العصارة الصفراوية أثناء الهضم.

٢ ـ الألياف غير الذائبة فى الماء

وتعتبر منتجات القمح الكامل مصدراً جيداً لتلك الألياف والخضروات، ومن مميزاتها:

* تزيد الحركة الدودية للأمعاء؛ مما يساعد على منع الإمساك وسهولة التخلص من الفضلات.

* تشجع إفراز العصارات الهاضمة، فتسرع من هضم الطعام.

أهمية الكربوهيدرات فى الجسم

١ ـ مصدر الطاقة الرئيسى فى الجسم ممثلاً فى سكر الجلوكوز .

٢ ـ يعمل سكر الجليكوجين العديد كمخزن لسكر الجلوكوز والطاقة فى الجسم .

٣ ـ يدخل السكر خماسى الكربون (الريبوز) فى بناء الأحماض النووية المسئولة عن نقل الصفات الوراثية ، وأيضًا فى تركيب معاونات الإنزيمات .

٤ ـ تدخل السكرات السداسية التى تحتوى على مجموعة أمينية فى تركيب الأنسجة الضامة والغضاريف .

٥ ـ مادة الهيبارين (سكر عديد) هامة وضرورية لمنع تجلط الدم .

٦ ـ الأهمية البالغة للكربوهيدرات فى ميكانيكية الهضم ومقاومة الجسم لسرطان المعدة والأمعاء .

٧ ـ تدخل فى تركيب السكرات العديدة المرتبطة مثل الجليكوبروتين ـ الجليكوسيدات التى تدخل فى بناء الخلايا .

وتصل النسبة المئوية من الطاقة التى يحصل عليها الإنسان من الكربوهيدرات فى غذائه اليومى إلى ٦٠٪ من إجمالى الطاقة التى يحتاجها .

ثانيًا: البروتينات ـ Proteins

تعتبر البروتينات مواد عضوية معقدة التركيب الكيميائى ، ويدخل فى تركيبها النيتروجين كمكون أساسى ورئيسى ، بالإضافة إلى وجود الكربون والإيدروچين والأكسجين ، كما فى حالة المواد الكربوهيدراتية ، هذا إلى وجود عناصر أخرى مثل الكبريت ـ الفوسفور . . . وترتبط هذه الأنواع المختلفة من العناصر لتكون الأحماض الأمينية التى تتحد مع بعضها من خلال الروابط الببتيدية لتكون الببتيدات التى تتحد مع بعضها بروابط كيميائية وتأخذ أشكالاً مختلفة لتكون فى النهاية جزىء البروتين .

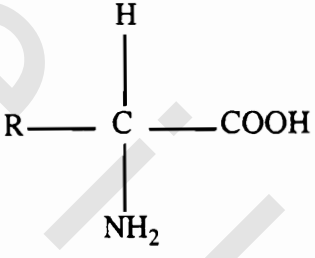
الأحماض الأمينية

تعتبر الأحماض الأمينية هى وحدة البناء الأساسى الأولى لجزىء البروتين، وتشترك جميع الأحماض الأمينية فى احتوائها على مجموعتين فعالتين :

ـ المجموعة الأمينية $R - NH_2$ وهى ذات تأثير قاعدى .

ـ المجموعة الكربوكسيلية $R - COOH$ وهى ذات تأثير حامضى .

وتوجد هاتان المجموعتان منفصلتين على ذرة كربون واحدة فتصبحان فى الوضع ألفا بالنسبة لبعضهما . وتختلف الأحماض الأمينية فيما بينها فى طبيعة السلسلة الكربونية (R) المتصلة بذرة الكربون (ألفا)، والرمز العام للحامض الأمينى يوضح ذلك كما يلى :



الأشكال المختلفة للسلسلة الجانبية (R) :

تختلف السلسلة الجانبية (R) تبعًا لنوع الحامض الأمينى، والتى تعتبر المسئولة عن الاختلاف فى طبيعة البروتينات . وفيما يلى الأنواع المختلفة من السلسلة الجانبية :

١ ـ سلسلة كربونية بسيطة :

وينتج منها أحماض جليسين ـ فالين ـ ألانين ـ ليوسين ـ ليوسين المشابهة .

٢ ـ سلسلة كربونية تحتوى على مجموعة هيدروكسيلية (OH) :

وينتج عنها أحماض ثربونين ـ سيرين .

٣ ـ سلسلة كربونية تحتوى على مجموعة كربوكسيلية إضافية (COOH) :

وينتج عنها أحماض جلوماتيك ـ أسبارتيك .

٤ ـ سلسلة كربونية تحتوى على مجموعات أمينية إضافية (NH_2) :

وينتج عنها أحماض ليسين ـ أرجنين .

٥ ـ سلسلة كربونية تحتوى على حلقة عطرية :

وينتج عنها أحماض فينايل الأنين ـ تيروزين .

٦ ـ سلسلة كربونية تحتوى على كبريت :

وينتج عنها أحماض سيستئين ـ سستين ـ مثيونين .

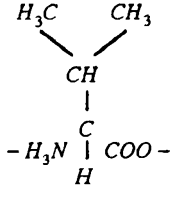
٧ ـ سلسلة كربونية حلقية :

وينتج عنها أحماض برولين ـ هيدروكسى برولين .

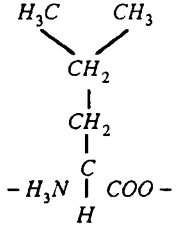
٨ ـ سلسلة كربونية نيتروجينية :

وينتج عنها أحماض هستدين ـ تربتوفان

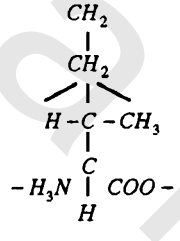
والأشكال التالية توضح الرموز الكيميائية للأحماض الأمينية .



L-Valine
(Val. V)

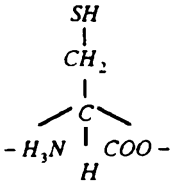


L-Leucine
(Leu. L)

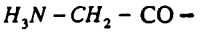


L-Isoleucine
(Leu. L)

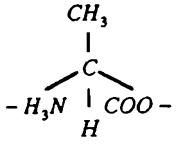
obeikan



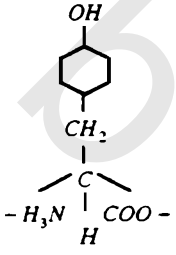
L-Gysteine
(Cys. C)



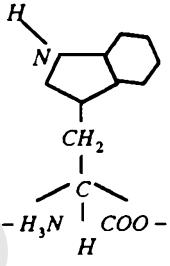
Glycine
(Gly. G)



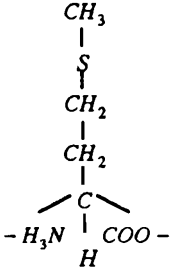
L-Alanine
(Ala. A)



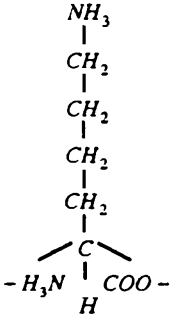
L-Tyrosin
(Tyr. Y)



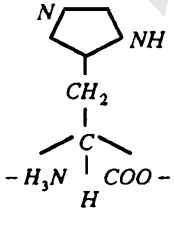
L-Tryptophan
(Trp. W)



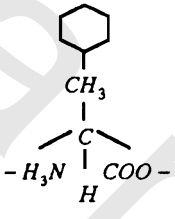
L-Methionine
(Met. M)



L-Lysine
(Lya. K)

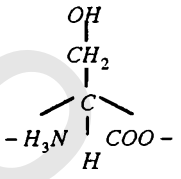


L-Histidine
(His. H)

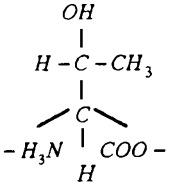


L-Phenylalanine
(Phe. F)

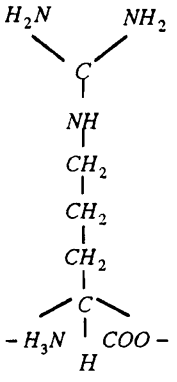
Obeikan



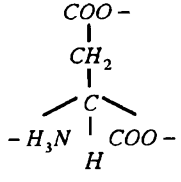
L-Serine
(Ser. S)



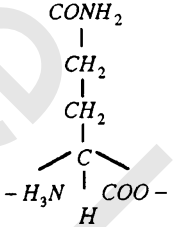
L-Threonine
(Thr. T)



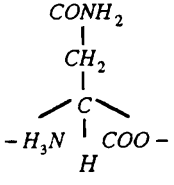
L-Arginine
(Arg. R)



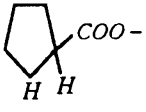
L-Aspartate
(Asn. D)



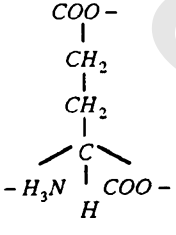
L-Gtutamine
(Glu. Q)



L-Asparagine
(Asn. N)



L-Proline
(Pro. P)



L-Glutamate
(Glu. E)

obeikan

تقسيم الأحماض الأمينية

تقسم الأحماض الأمينية إلى قسمين رئيسيين :

١ ـ الأحماض الأمينية الضرورية ـ Essential Amino Acids

هى مجموعة من الأحماض الأمينية التى يحتاجها الجسم ليستخدمها ضمن الأحماض الأمينية الأخرى فى بناء البروتينات المختلفة، ولكنه لا يستطيع تكوينها فى الجسم؛ لذلك يلزم توافرها فى غذاء الإنسان بالكمية التى يحتاجها الجسم، وتشتمل على :

فالين ـ ليوسين ـ أيزوليوسين ـ ثريونين ـ مثيونين ـ ليسين ـ تربتوفان ـ فينايل ـ ألانين ـ هستدين .

ومصادرها :

اللحوم ـ الأسماك ـ اللبن ومنتجاته ـ الطيور ـ البيض ـ أجنة الحبوب .

٢ ـ الأحماض الأمينية غير الضرورية : Non Essential Amino Acids

هى مجموعة من الأحماض الأمينية التى يستطيع الجسم تكوينها من مصادر غير بروتينية مثل الكربوهيدرات أو الدهون، وتشتمل على :

ألانين ـ جليسين ـ سيرين ـ جلوتاميك ـ أسبارتيك ـ أرجنين ـ برولين .

ومن مصادر بروتينية، وتشتمل على :

تيروسين ـ سستين

والتمييز بين الأحماض الأمينية الضرورية وغير الضرورية يصبح أحيانًا غير واضح فى حالات معينة؛ فمثلاً جسم يستطيع تكوين حامض السستين غير الضرورى من الحامض الضرورى مثيونين. ولكن فى حالة عدم توافر المثيونين فى غذاء الإنسان بالقدر المناسب والكافى لحاجته، أو لم يستطع الجسم تحويل المثيونين إلى السستين لسبب ما، عندئذ يصبح حامضًا أمينيًا ضروريًا.

*** الأهمية الحيوية للأحماض الأمينية**

١ ـ بناء البروتين: تعتبر الأحماض الأمينية هى الوحدة البنائية للبروتين، فهى تنتقل خلال الدم بعد تحلل البروتينات أثناء الهضم وتدخل فى بناء الأنسجة.

٢ ـ التخلص من السميات: يتحد الحامض الأمينى جليسين مع المواد السامة مثل حامض البنزويك ويفرز فى البول.

٣ ـ تكوين بعض الهرمونات: الحامض الأمينى فينيل ألانين وتيروسين يدخل فى تركيب هرمون الثيروكسين والإدرينالين.

٤ ـ مركبات الحساسية: ينزع مجموعة الكربوكسيل من الحامض الأمينى تيروسين يتكون مركب التيرامين، ومن الحامض الأمينى هستيدين يتكون مركب الهستامين، وهى مركبات هامة للحساسية.

٥ ـ تكوين مركبات فسيولوچية: تشترك أحماض الجليسين والأرجنين والميثيونين فى الجلوتاثيون الداخل فى تفاعلات الأكسدة الحيوية، وهرمون الأنسولين المنظم لسكر الدم.

٦ ـ بناء الببتيدات الهامة: تدخل فى بناء بعض الببتيدات الهامة مثل الجلوتاثيون الداخل فى تفاعلات الأكسدة الحيوية، وهرمون الأنسولين المنظم لسكر الدم.

٧ ـ تكوين الڤيتامينات: يدخل حامض تربتوفان فى تكوين حامض النيكوتنيك.

تقسيم البروتينات

يمكن تقسيم البروتينات طبقًا لعدد من الأسس، نذكر منها ما يلى:

(أ) تقسيم البروتينات حسب التركيب الكيميائى

١ ـ البروتينات البسيطة

تتكون من الأحماض الأمينية فقط، مثل الألبيومينات والجلوبيولينات والجلوتيلينات.

٢ ـ البروتينات المرتبطة

تتكون من شقين: شق بروتينى مرتبط مع شق غير بروتينى كالآتى:

● البروتينات النووية

تتكون من البروتين والأحماض النووية (RNA) أو (DNA) مثل البروتامين والهستون.

● البروتينات الفوسفاتية

تتكون من البروتين وإسترات حامض الفوسفوريك، مثل كازين اللبن وصفار البيض.

● البروتينات الملونة

تتكون من البروتين المرتبط مع مجموعة البورفورين الحلقية المسئولة عن الألوان مثل الهيموجلوبين والكلوروفيل وإنزيمات الكتاليز والسيتوكروم.

● الجليكوبروتين

تتكون من البروتينات المرتبطة مع السكرات العديدة مثل ألبيومين البيض ـ المواد المخاطية (الميوسين) فى اللعاب.

● الليبوبروتين

تتكون من البروتينات المرتبطة مع المواد الدهنية، وتوجد فى جميع جدر الخلايا وفى البلازما.

(ب) تقسيم البروتينات حسب مصدرها وقيمتها الحيوية

١ ـ البروتينات الحيوانية (كاملة القيمة الحيوية)

بروتينات تحتوى على جميع الأحماض الأمينية الضرورية وغير الضرورية؛ لذلك فهى تعتبر بروتينات ذات قيمة غذائية عالية جدًا، وهو ما يفسر سبب ارتفاع قيمتها المادية، ويفسر أيضًا ضرورة اشتمال الوجبات الغذائية للإنسان على مصدر من مصادر البروتينات الحيوانية حتى يضمن حصوله على الأحماض الأمينية الضرورية كلها فى وقت واحد، ومن أمثلتها «اللحوم ـ الطيور ـ الأسماك ـ البيض ـ الألبان ومنتجاتها).

٢ ـ البروتينات النباتية (غير كاملة القيمة الحيوية)

وهى مجموعة البروتينات التى لا تحتوى على جميع الأحماض الأمينية الضرورية معًا، وبالتالى فهى تعانى من نقص واضح فى حامض أمينى ضرورى أو أكثر؛ مما يستلزم التنويع فى التغذية على مصادر البروتين النباتى لضمان تعويض نقص بعض الأحماض الأمينية الضرورية، أو دعم البروتينات النباتية ببروتينات ذات مصدر حيوانى لرفع قيمتها الغذائية.

وبصفة عامة نجد أن البروتينات النباتية تحتوى على كمية منخفضة من أحماض الليسين والميثيونين والتربتوفان، فمثلاً بروتين الذرة يكون خاليًا من حامض الليسين والتربتوفان، كما أن بروتين القمح يكون فقيرًا فى حامض الأنين؛ لذلك فعند التغذية على بروتينات القمح أو الذرة يجب تدعيم هذه الأغذية بمصدر بروتينى غنى فى محتواه من حامض الليسين والتربتوفان لتحسين القيمة الغذائية لبروتين الذرة أو القمح.

أهمية البروتين لجسم الإنسان

تتعدد وظائف البروتين لجسم الإنسان، ويمكن حصرها فى النقاط التالية:

١ ـ النمو

يدخل البروتين فى تكوين خلايا الجسم والأجهزة المختلفة؛ لذلك يحتاج الإنسان أثناء مراحل النمو المختلفة للبروتين؛ فمثلاً عملية بناء العظام أو الأسنان تبدأ ببروتين الكولاچين، يليه التغطية بعناصر الكالسيوم والفوسفور والفلوريد لإعطاء القوة للعظام أو للأسنان، وكل يوم يمر من عمر الأطفال يتزايد البناء عن اليوم السابق مسببًا للنمو.

٢ ـ تجديد الخلايا والأنسجة

يعمل بروتين الكولاچين كمادة مجددة للأنسجة الممزقة أو الجريحة، ويربط الأجزاء الممزقة ويعيدها لحالتها الأصلية، مثل التئام الجروح والعظام بعد الكسور.

٣ـ الإحلال

يعمل البروتين على الإحلال محل الأنسجة أو الأجزاء المفقودة، مثل ظهور الشعر بعد قصه، ونمو الأظافر فى اليدين والقدمين بعد قصها.

٤ـ إعادة التشكيل

يتحول البروتين داخل الجسم من نوع لآخر حيث يحدث تحلل مائى لبروتين ما مكونًا أحماضًا أمينية حرة تتحد مع بعضها البعض مرة أخرى لتكوين نوع آخر من البروتينات التى يحتاجها الجسم لوظيفة معينة، ويطلق على عملية الهدم التى يعقبها البناء للبروتين ما يسمى بـ (Turnover).

٥ـ تكوين الإنزيمات

يدخل البروتين فى بناء الإنزيمات، وهى عوامل مساعدة عضوية حيوية لازمة لإتمام العمليات الحيوية داخل الجسم، لدرجة أنه يطلق على الحياة أنها تفاعل إنزيمى.

٦ـ تنظيم عمليات الجسم

(أ) بروتين الهيموجلوبين فى الدم: يعمل على نقل الأكسجين للأنسجة.

(ب) بروتينات البلازما: تنظيم الضغط الأسموزى والمحافظة على التوازن المائى للجسم.

(جـ) الأجسام المضادة: تقاوم الأجسام الغريبة التى تهاجم الجسم.

(د) تنظيم حموضة الدم: من خلال الفعل التنظيمى لبروتينات الدم.

٧ـ تكوين الهرمونات

يدخل البروتين فى بناء بعض الهرمونات مثل هرمون النمو.

٨ـ تكوين الليبوبروتين والجليكوبروتين

يدخلان فى بناء الخلايا والجدر المختلفة.

٩ ـ الحماية والوقاية

تعمل بروتينات الشعر والأظافر كأنسجة وقائية .

١٠ ـ صبغات العين

يدخل البروتين فى تكوين الصبغات المسئولة عن الرؤية ـ Protein Opsin .

١١ ـ مصدر للطاقة

عند احتراق البروتين داخل الجسم فإنه يعطى طاقة ، وقد وجد أن احتراق ١ جرام بروتين يعطى ٤ كالورى . وتصل النسبة المئوية من الطاقة التى يحصل عليها الإنسان من البروتينات فى غذائه اليومى إلى ١٠٪ من إجمالى الطاقة التى يحتاجها .

مصادر البروتين فى الغذاء

مصادر حيوانية : اللحوم ـ الطيور ـ الكائنات البحرية (الأسماك ـ الجمبرى) الكبد ـ الكلاوى ـ القلب ـ الطحال ـ اللبن ـ البيض .

مصادر نباتية : البقوليات (الفول ـ البازلاء ـ الفاصوليا ـ اللوبيا ـ الحمص ـ الحلبة ـ فول الصويا ـ العدس ـ جوز الهند ـ الحبوب ـ القمح) .

• ثالثاً: الليبيدات ـ Lipids

هى مجموعة من المركبات الكيميائية مختلفة الطبيعة والبناء الكيميائى ، وتمتاز بالآتى :

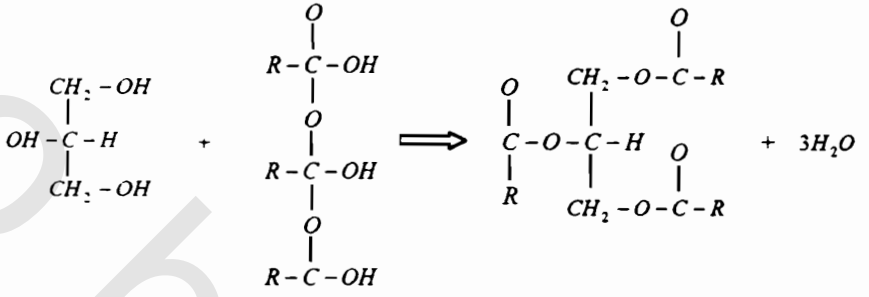
ـ عديمة الذوبان فى الماء .

ـ كثافتها أقل من الواحد الصحيح .

ـ تذوب فى المذيبات العضوية .

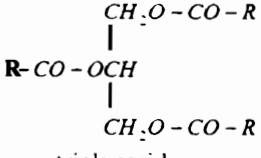
ـ قابلة للاشتعال .

ويطلق على هذه المجموعة إما كلمة زيت أو دهن، وهى عبارة عن الإستر الناتج من اتحاد ثلاثة أحماض دهنية مع الجلسرين، ونزع ثلاثة جزيئات من الماء، ويطلق على الإستر الناتج اسم جلسريد.

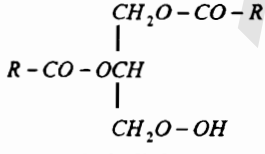


Glycerol + Fatty acids ⟹ Triglyceride + Water

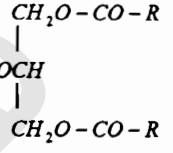
والأحماض الدهنية المتحدة مع الجلسرين هى التى تحدد صفات الزيت الناتج، وإذا كانت الأحماض الدهنية، من نوع واحد سمى ثلاثى جلسريد بسيط، أما إذا اختلفت الأحماض الدهنية الداخلة فى تكوين الجلسريد سمى ثلاثى جلسريد مختلط. وقد يحدث تحلل الجلسريد مؤديًا بذلك إلى انفراد الأحماض الدهنية، وبعض مركبات أحادى الجلسريد أو ثنائى الجلسريد محتوية بذلك على مجموعتى أيدروكسيل أو مجموعة أيدروكسيل واحدة على التوالى.



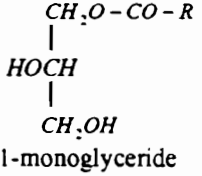
triglyceride



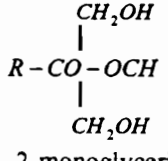
1, 2-diglyceride



1, 3-diglyceride



1-monoglyceride



2-monoglyceride

ولا تتواجد هذه المركبات فى الطبيعة، ولكنها تنتج نتيجة لحدوث تحلل للزيوت والدهون، ويمكن تحضيرها صناعيّا. وهذه المركبات هامة من الناحية الصناعية؛ حيث تستخدم لتكوين «المستحلبات ـ Emultions» حيث إن «الجزء الدهنى ـ Hydrophopic» يكون قابلاً للذوبان فى الدهن، بينما مجموعة الأيدروكسيل الحرة الموجودة فى الجلسريد Hydrophylic تكون قابلة للذوبان فى الماء، ويعمل هذا التركيب على تثبيت المستحلب المتكون من زيت وماء.

ويصاحب الجلسريدات الثلاثية (زيوت/ دهون) بعض المركبات الأخرى غير الجليسريدية، وتتراوح نسبتها ما بين ١ ـ ٥٪ تبعًا لنوع الزيت وطريقة الحصول عليه، وتلك المركبات لها تأثير كبير على صفات الزيوت والدهون ومنها ما يلى:

١ ـ المواد الموجودة فى الزيوت الخام

من هذه المواد الفوسفاتيدات والكربوهيدرات ومشتقاتها، وأجزاء بروتينية، وصموغ مختلفة، وتتراوح نسبتها من ٢ ـ ٥٪ وتزال معظم هذه المواد خلال عمليات التنقية.

٢ ـ المواد الموجودة فى الزيوت المكررة

ومن أهم تلك المواد الأستيرولات ـ الهيدروكربونات، وكذلك الكحولات الدهنية.

٣ ـ المواد المؤثرة على لون الزيت

ومن هذ المواد الكاروتينات ـ الكلوروفيل ـ الجوسيبول.

٤ ـ المواد المؤثرة على درجة ثبات الزيت

ومن أمثلتها التوكوفيرولات ـ الأسكوالين ـ السيسامول ـ الاستيرولات.

٥ ـ المواد المؤثرة على طعم ورائحة الزيوت

وهى عبارة عن مواد ألدهيدية أو كيتونية ومنها: methyl nonyl retones.

٦ ـ المكونات ذات القيمة الغذائية

وتشتمل على الڤيتامينات الذائبة فى الدهون، وهى (A,D, E and K).

٧ ـ المعادن :

توجد آثار لبعض المعادن مثل الفوسفور .

تقسيم الزيوت والدهون

توجد تقسيمات عديدة للزيوت والدهون سنذكر إحداها فقط :

١ ـ ليبيدات بسيطة

وهى تتكون أساسًا من إسترات الأحماض الدهنية ، وتشتمل على :

ـ **الزيوت :** ومكوناتها الأساسية جلسريدات ثلاثية ، وتوجد على حالة سائلة فى درجة حرارة الغرفة ، ومنها زيت بذرة القطن ـ زيت دوار الشمس ـ زيت الزيتون .

ـ **الدهون :** ومكوناتها الأساسية جلسريدات ثلاثية ، وتوجد على حالة صلبة فى درجة حرارة الغرفة ، ومن أمثلتها السمن البلدى .

ـ **شموع :** ومكوناتها الأساسية إسترات أحماض دهنية مع كحولات أحادية الأيدروكسيل ذات عدد مرتفع من ذرات الكربون ، ولا يدخل فى تركيبها جلسريدات ، ومن أمثلتها شمع النحل وشمع القصب .

٢ ـ ليبيدات مركبة : وهذه تنقسم إلى :

ـ **ليبيدات فوسفاتية :** وهى جلسريدات فوسفاتية يدخل فى تركيبها حامض الفوسفوريك الذى يرتبط مع إحدى مجموعات أيدروكسيل برابطة إستر ، وتوجد منها أنواع مختلفة يدخل فى تركيبها قواعد أزوتية مثل الأمينات والأحماض الأمينية التى توجد مرتبطة مع وحدة حامض الفوسفوريك ، وبعضها يدخل فى تركيبه أنواع من الكحولات أو السكرات الأحادية ، ومن ضمنها الليسيثين .

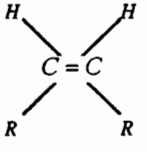
ـ **ليبيدات إسفنجوزين :** وأساس تركيبها وحدة إسفنجوزين ، وهى قاعدة أزوتية كحولية ، وتوجد مرتبطة بقاعدتها الأزوتية مع أحماض دهنية ، كما ترتبط بمجموعاتها الكحولية وحدات سكر أو حامض فوسفوريك ، ومنها الربوسيدات والجانجليوسيدات .

الأحماض الدهنية

الأحماض الدهنية الموجودة فى الجلسريد، وكذلك طريقة توزيع الأحماض الدهنية على مجاميع الأيدروكسيل الموجودة فى الجلسرين هى التى تحدد الصفات الطبيعية والكيميائية للزيت أو الدهن.

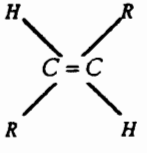
والأحماض الدهنية المكونة للجلسريدات عبارة عن أحماض أليفاتية أحادية مجموعة الكربوكسيل، وتتواجد فى سلسلة غير متفرعة، وتحتوى على عدد زوجى (Even number) من ذرات الكربون، وتحتوى بعض الزيوت النباتية على عدد فردى (Odd number) من ذرات الكربون مثل زيت دوار الشمس، وقد تكون أحماضًا دهنية مشبعة أو غير مشبعة.

وبالنسبة للأحماض الدهنية غير المشبعة فإنها تتواجد طبيعيًا فى الصورة مضاهى (Cis) وتكون الروابط الزوجية فى صورة غير متبادلة (Non conjugated) وعند تعرض الزيوت أو الدهون إلى الحرارة أو الأكسدة فإنها تتحول إلى الصورة المخالفة (Trans) وتصبح الروابط الزوجية فى صورة متبادلة (conjugated) والشكل التالى يوضح ما سبق:



$R-CH=CH-CH_2-CH=CH-R$

Cis form — Non conjugated



$R-CH=CH-CH-CH=CH-R$

Trans form — conjugated

ويزداد احتمالات تواجد المتشابهات للأحماض الدهنية بزيادة الروابط الزوجية؛ فمثلاً الحامض الدهنى المحتوى على رابطتين زوجيتين يمكن أن يتواجد فى أربع صور، فى حين أن الحامض ذا الروابط الزوجية الثلاثة يمكن أن يتواجد فى ثمانى

صور، فمثلاً الصور الممكن أن يتواجد فيها حامض اللينوليك هى :

Cis - Cis	Trans - Trans
Cis - Trans	Trans - Cis

وبالإضافة إلى هذا، نجد أن بعض الزيوت والدهون تحتوى على بعض الأحماض الدهنية وبها مجاميع جانبية أو أحماض حلقية.

وعمومًا، تعتبر الأحماض الدهنية المحتوية على عدد ١٤ ـ ١٨ ذرة كربون هى أكثر الأحماض الدهنية انتشارًا فى الزيوت والدهون الغذائية. وفيما يلى بعض الأحماض الدهنية التى تتواجد فى الزيوت أو الدهون.

(أ) الأحماض الدهنية المشبعة

والرمز العام لها (Cn H2n+1 COOH)

حيث n تعنى عدد ذرات الكربون من غير مجموعة الكربوكسيل

الحامض	عدد ذرات الكربون	التركيب الكيميائى
Butyric	4	C_3H_7COOH
Caproic	6	$C_5H_{11}COOH$
Caprylic	8	$C_7H_{15}COOH$
Capric	10	$C_9H_{19}COOH$
Lauric	12	$C_{11}H_{23}COOH$
Myristic	14	$C_{13}H_{27}COOH$
Palmitic	16	$C_{15}H_{31}COOH$
Stearic	18	$C_{17}H_{35}COOH$
Arachidic	20	$C_{19}H_{39}COOH$

(ب) الأحماض الدهنية غير المشبعة

والرمز العام للأحماض غير المشبعة المحتوية على رابطة زوجية واحدة هو ($C_n H_{2n-1}COOH$) أما المحتوية على رابطتين زوجيتين هو ($Cn H_{2n-3}COOH$) أما الحامض المحتوى على ثلاثة روابط زوجية فهو ($Cn H_{2n-5} COOH$)

الحامض	عدد ذرات الكربون	عدد الروابط الزوجية
Palmetoleic	16	1
Oleic	18	1
Erucic	22	1
Linoleic	18	2
Linolenic	18	3
Arachidonic	20	4

هذا ويجب ملاحظة أن الأحماض الدهنية غير المشبعة المذكورة سابقًا ليست هى جميع الأحماض الدهنية، وإنما هناك أحماض أخرى ولكن بنسب صغيرة.

• بعض الأحماض الدهنية ذات التركيب المختلف

تتواجد بعض الأحماض الدهنية وبنسب كبيرة تختلف عن الأحماض السابقة فى بعض الزيوت والدهون، وسوف نذكر بعضًا منها:

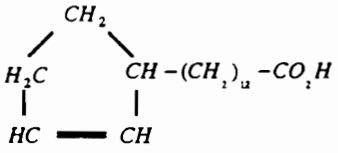
١ ـ Ricionleic

ويختلف هذا الحامض عن الأحماض السابقة فى احتوائه على مجموعة أيدروكسيل على ذرة كربون رقم ١٢، والتركيب الكيميائى العام له كالآتى:

$$CH_3 (CH_2)_5 - OH - CH_2 CH = CH (CH_2)_7 - COOH$$

Chaulmoogric acid ـ ٢

ويحتوى هذا الحامض فى تركيبه على حلقة خماسية غير مشبعة، وسلسلة كربونية جانبية بها ١٣ ذرة كربون، والتركيب الكيميائى العام له كما يلى:



ويتواجد هذا الحامض فى: Hydnocarpus genus.

*** الأحماض الدهنية الضرورية**

هى أحماض دهنية غير مشبعة لا يستطيع الإنسان تكوينها فى الجسم، ويحصل عليها من مصادر الغذاء، وتتمثل فى حامضى اللينوليك واللينولينك لدورهما فى منع جفاف الجلد وتكوين مادة «البروستجلانيدين ـ Prostaglandins» التى تلعب دورًا تنظيميًا فى الجسم يتمثل فى انقباض العضلات اللاإرادية مثل القلب والأوعية الدموية والشعب الهوائية وحركة الأمعاء، كما أن لها دورًا فى إفراز المعدة لحمض الهيدروكلوريك. وللأحماض الدهنية الضرورية دور هام فى تقليل نسبة الكوليسترول فى الدم ومنع تصلب الشرايين.

*** أهمية الليبيدات:**

١ ـ مصدر عال للطاقة بما يعادل حوالى ٢,٣ كمية الطاقة المتحصل عليها من الكمية نفسها من الكربوهيدرات أو البروتين.

٢ ـ تحتوى على مجموعة الڤيتامينات الذائبة فى الدهون، وهى (A.D,E,K).

٣ ـ تحتوى على الأحماض الدهنية الضرورية التى لا يستطيع الجسم تكوينها، والتى تدخل فى تكوين «البروستجلانيدين ـ Prostsglandins» الهامة.

٤ ـ المحافظة على درجة حرارة الجسم وعدم فقده للحرارة.

٥ ـ العمل كوسادة لغدة الكبد وعضلة القلب والكلى لحمايتها من المخاطر الخارجية.

٦ ـ تدخل فى تكوين «الليبوبروتين ـ Lipoprotein» الهام لنقل الدهن فى الدم، كما تدخل فى بناء الخلايا.

٧ ـ تدخل فى تكوين «الجليكوبروتين ـ Glycoprotein» الذى يسهم فى بناء جدر الخلايا.

٨ ـ تزيد من فترة بقاء الطعام فى الجهاز الهضمى لطول فترة الامتصاص، فيقل الإحساس بالجوع.

٩ ـ تدخل «الفسفوليبيدات ـ Phospholipids» كمكون أساسى فى جدر خلايا جميع الكائنات الحية.

١٠ ـ تساعد على استساغة الطعام، كما هو الحال عند تناول الفول المدمس.

*** مصادر الليبيدات**

يمكن الحصول على الليبيدات من:

١ ـ مصادر نباتية، مثل: ـ بذور القطن، دوار الشمس، فول الصويا، القرطم....

٢ ـ مصادر حيوانية، مثل: ـ لحم الضأن ـ الحوت ـ الأسماك ـ الألبان ـ الكبد...

٣ ـ ثمار نباتية، مثل: ـ النخيل ـ الزيتون...

ويجب عدم تجاوز النسبة المئوية من الطاقة التى يحصل عليها الإنسان من الزيوت والدهون فى غذائه اليومى عن ٣٠٪ من إجمالى الطاقة التى يحتاجها.

رابعًا: الڤيتامينات ـ Vitamins

والڤيتامينات عبارة عن مجموعة من المركبات العضوية يدخل فى تركيبها الكربون والأيدروچين والأكسجين والفوسفور والنيتروجين والكبريت، ويحتاجها الإنسان بكميات ضئيلة، ولا يستطيع الجسم تكوينها، وهى ضرورية لوظائف الجسم الحيوية، وتزيد من مقاومة الجسم للأمراض، ولازمة لنمو الجسم وإتمام عمليات التمثيل الغذائى، وتحتاجها التفاعلات الإنزيمية كعوامل مساعدة وضرورية. ويحصل الإنسان

على احتياجاته من الڤيتامينات من المصادر الغذائية المتنوعة، سواء كانت مصادر نباتية أو حيوانية.

• أقسام الڤيتامينات

تقسم الڤيتامينات إلى قسمين رئيسيين كما يلى:

١ ـ الڤيتامينات الذائبة فى الدهون

مجموعة الڤيتامينات التى تكون مصاحبة للدهون (A . D . E . K) وهى تمتص فى الأمعاء مع الدهون بفعل أملاح الصفراء (Bile Salts) وتخزن فى الجسم فى مخازن الدهون، وبالتالى يكون لها رصيد دائم فى الجسم، وغالبًا لا يحدث نقص فيها طالما أن تغذية الإنسان تكون تغذية متزنة متنوعة.

٢ ـ الڤيتامينات الذائبة فى الماء:

(أ) ڤيتامين (c) ويطلق عليه حامض الإسكوربيك.

(ب) مجموعة فيتامين (B - Complex) وتشتمل على:

الثيامين (B_1) ـ الريبوفلافين (B_2) ـ النياسين (B_3) ـ البيردوكسين (B_6) ـ حامض البانتوثنيك ـ البيوتين ـ حامض الفوليك ـ السيانوكوبالامين (B_{12}) ـ الكولين.

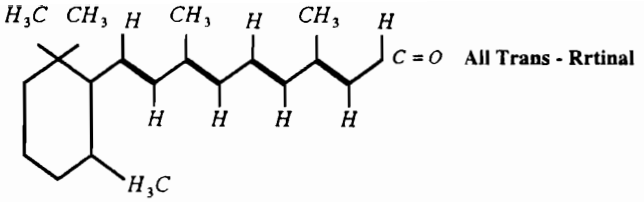
وهذه المجموعة لا تخزن فى الجسم؛ لذلك لا بد من توافرها فى مصادر الغذاء المختلفة؛ لأن الجسم يفقدها بسهولة فى البول، وتعمل كعوامل مساعدة للإنزيمات، وبالتالى تؤثر على كفاءة عمليات التمثيل الغذائى، وقدرة الجسم على إنتاج الطاقة الحيوية.

وفيما يلى كلمة مبسطة عن الأقسام السابقة من الڤيتامينات:

أولاً: الڤيتامينات الذائبة فى الدهون

١ ـ ڤيتامين أ ـ Vitamin A

تعتبر الكاروتينات (ألفا ـ بيتا ـ جاما) المادة المولدة (Provitamin) لتكوين الڤيتامين داخل الجسم، التركيب الكيميائى للڤيتامين يظهر فى الشكل التالى:



الرمز الكيميائى لڤيتامين A

*** أهمية الڤيتامين فى التغذية**

١ ـ يدخل فى تركيب صبغة «الرودوبسين ـ Rhodopsin» الموجودة فى قرنية العين، والمسئولة عن الرؤية فى الظلام والضوء الخافت.

٢ ـ يزيد من نمو الخلايا المبطنة للتجاويف بالجسم، مثل الفم والأنف والعين والقنوات البولية والأمعاء والقصبة الهوائية.

٣ ـ يزيد من حيوية الجلد.

٤ ـ يساعد الجهاز المناعى فى أداء وظيفته بكفاءة عالية.

٥ ـ يساعد فى عمليات النمو وتشكيل الجهاز العظمى والأسنان.

٦ ـ حديثًا ثبتت أهميته فى مقاومة الجسم لانتشار مرض السرطان.

*** أعراض النقص**

١ ـ إصابة الإنسان بمرض العمى الليلى «العشى الليلى ـ Night Blindness» لعدم اكتمال صبغة الرودوبسين المسئولة عن الرؤية فى الضوء الخافت أو الظلام.

٢ ـ حدوث الجفاف السطحى للخلايا والأنسجة، وسقوط الشعر.

٣ ـ تشوه وضعف الأسنان.

٤ ـ نقص المناعة، وسهولة إصابة الجسم بالأمراض المختلفة.

٥ ـ فقدان الشهية والغثيان.

أضرار الزيادة

يؤدى تناول الإنسان كميات كبيرة من الأغذية المحتوية على نسبة عالية من ڤيتامين (أ) إلى تخزينه بالجسم بكميات تزيد عن حاجته، الأمر الذى قد يؤدى إلى حدوث تسمم نتيجة تراكم الكاروتين تحت الجلد، ويحدث ذلك التأثير بدرجة أكبر مع الأطفال؛ لأنهم أكثر حساسية.

مصادر الڤيتامين

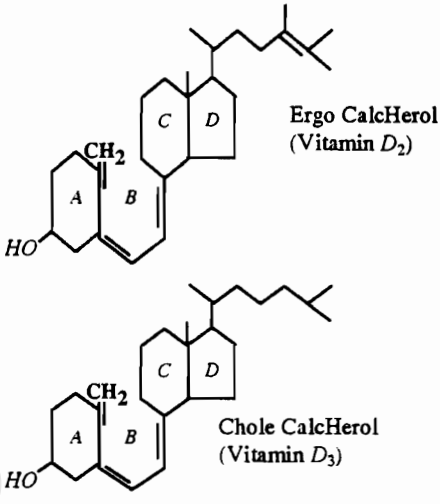
يمكن الحصول على الڤيتامين من مصادر حيوانية مثل صفار البيض ـ الكبد ـ الكلاوى ـ زيت كبد الحوت، ومن مصادر نباتية، والحصول على الكاروتين من الجزر ـ الطماطم ـ المشمش ـ عصير البرتقال.

٢ ـ ڤيتامين د ـ Vitamin D

يختلف فيتامين (د) عن باقى المغذيات فى حاجة جسم الإنسان لأشعة الشمس للمساعدة على تكوينه داخل الجسم من مصادره المختلفة، حيث يكفى تعرض الإنسان لأشعة الشمس لمدة ٣٠ دقيقة يوميًا كى يحصل على احتياجاته من الڤيتامين.

7 - Dehydrocholesterol —أشعة الشمس→ Vitanin D_3

Ergo Sterol — Vitanin D_2



الرمز الكيميائى لڤيتامنى D_2 و D_3

أهمية الڤيتامين فى التغذية

١ ـ زيادة قدرة الجسم على امتصاص عنصرى الكالسيوم والفوسفور من الأمعاء، مما يدعم البناء الجيد للهيكل العظمى والأسنان.

٢ ـ يقلل إفراز وإخراج الفوسفور والكالسيوم فى البول من خلال تنشيط إعادة امتصاصهما فى الكلى.

٣ ـ المساعدة فى تنظيم عمليات التمثيل الغذائى.

٤ ـ حديثًا ثبت وجود علاقة بين فيتامين «د» وتحسن حالة مرضى السل بتعرضهم لأشعة الشمس.

أعراض النقص

١ ـ إصابة الأطفال بالكساح (Rickets) والبالغين بمرض لين العظام (Osteomalacia)

٢ ـ طول فترة التسنين للأطفال الرضع .

٣ ـ تشوه الأسنان وتسوسها .

أضرار الزيادة

١ ـ زيادة تركيز عنصر الكالسيوم والفوسفور فى الدم ؛ الأمر الذى يؤثر على الجهاز العصبى ، مما يسبب القىء والإسهال والشعور بالإجهاد وفقد الشهية والصداع .

٢ ـ تكوين الحصوات فى الكلى .

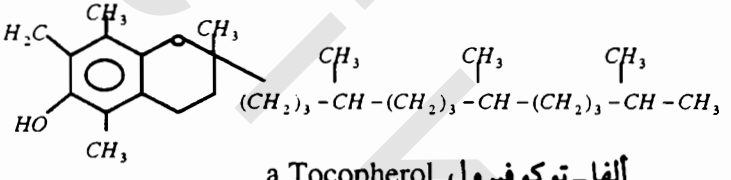
٣ ـ ترسيب الكالسيوم فى الشرايين الرئيسية للقلب والرئة والأنسجة مسببًا الوفاة .

مصادر الڤيتامين

يمكن الحصول على الڤيتامين من صفار البيض ـ اللبن ـ الجمبرى ـ زيت كبد الحوت ـ التونة ـ الماكريل .

٣ ـ ڤيتامين هـ ـ Vitamin E

ويطلق عليه التوكوفيرول . والرمز الكيميائى والاسم العلمى يوضحهما الشكل التالى :



ألفا ـ توكوفيرول a Tocopherol

الرمز الكيميائى لڤيتامين هـ

*** أهمية الڤيتامين فى التغذية**

١ ـ مانع لأكسدة الروابط غير المشبعة فى الأحماض الدهنية فى الزيوت ، وبالتالى حدوث التزنخ ، ويحافظ على القيمة الحيوية لها .

٢ ـ مانع لأكسدة ڤيتامين (أ) فى الأمعاء .

٣ ـ يحمى كرات الدم الحمراء من التحلل والهدم .

٤ ـ عامل هام لخصوبة فئران التجارب .

٥ ـ له دور هام فى تنظيم عمليات الإخصاب فى الإنسان .

❁ أعراض النقص

١ ـ زيادة أكسدة الأحماض الدهنية غير المشبعة مما يؤدى لتكسير كرات الدم الحمراء مسببًا الأنيميا .

٢ ـ فقد ڤيتامين (أ) لأكسدته ، فتظهر أعراض نقص ڤيتامين (أ) .

٣ ـ عقم بعض الحيوانات .

٤ ـ الإعياء وصعوبة الحركة .

٥ ـ تكوين بعض الأورام الليفية بالثدى .

❁ أضرار الزيادة

١ ـ الإجهاد والتعب العام .

٢ ـ زيادة تأثير مانعات التجلط فى الدم ، مما يعيق الأدوية المستخدمة لعلاج سيولة الدم .

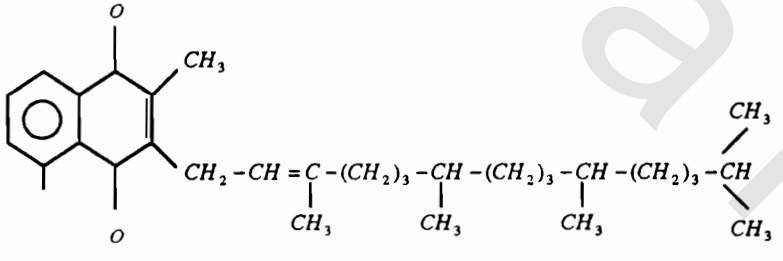
٣ ـ خلل فى عمليات الامتصاص من الأمعاء .

❁ مصادر الڤيتامين

يمكن الحصول على الڤيتامين من : مصادر نباتية مثل : زيت بذرة القطن ـ زيت الذرة ـ زيت دوار الشمس ـ زيت فول الصويا ـ الخس ـ زبدة الفول السودانى ـ الخضروات الطازجة . وكذلك من : مصادر حيوانية مثل : البيض ـ السالمون .

٤ ـ ڤيتامين ك ـ Vitamin K

يظهر الشكل التالى الرمز الكيميائى للڤيتامين :



Naphtha quinone

الرمز الكيميائى لڤيتامين ك

❁ أهمية الڤيتامين فى التغذية

١ ـ يساعد على سرعة تجلط الدم؛ لتكوينه مادة البروثرمبين.

٢ ـ يدخل فى تكوين بروتين العظام، كما هو الحال مع ڤيتامين «د».

❁ أعراض النقص

١ ـ تعطل تجلط الدم لانخفاض مستوى البروثرومبين.

٢ ـ كثرة تعرض الإنسان للنزف.

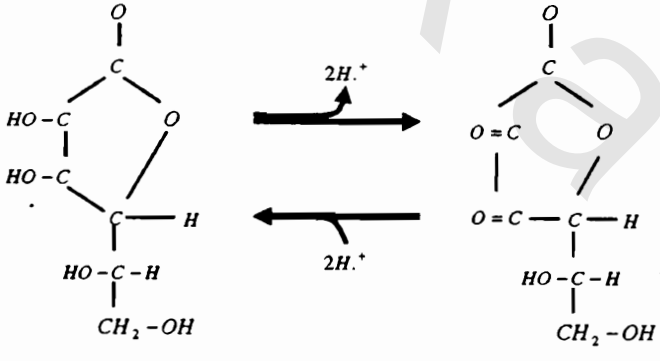
❁ مصادر الڤيتامين

يمكن الحصول على الڤيتامين من مصادر نباتية مثل: الخضروات الورقية (الكرنب ـ السبانخ ـ الشوفان) ـ القمح ـ الردة ـ جنين القمح ـ فول الصويا ـ الفاكهة. وكذلك مصادر حيوانية مثل: الكبد ـ الطحال ـ الألبان ـ اللحوم.

ثانيًا: الڤيتامينات الذائبة فى الماء

(أ) ڤيتامين ج ـ Vitamin C

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى (لڤيتامين C)، حيث يتحول إلى حامض أسكوربيك فى الصورة (D) عند نزع ذرتى إيدروجين، ولا يستفيد منه الجسم فى هذه الحالة، كما هو واضح فيما يلى:



Vitamin *C*
L-Ascorbic Acid (vitamin *C*)

Dehydroscorbic acid
D - Ascorbic acid

❁ أهمية الڤيتامين فى التغذية

١ ـ يعمل كمعاون إنزيمى لبعض الإنزيمات بالجسم.

٢ ـ يعمل كمضاد للأكسدة، فيحمى بعض المركبات الهامة الضرورية للجسم من أكسدتها وفقد قيمتها الحيوية مثل الأحماض الدهنية وڤيتامين (أ).

٣ ـ يحمى الحديد، ويزيد من عملية امتصاصه.

٤ ـ يساعد فى تكوين بعض البروتينات مثل الكولاچين اللازم لربط الخلايا بالجسم، مما يسهل من تكوين الهيكل العظمى والأسنان والأنسجة الضامة.

٥ ـ يدخل كعامل مساعد فى تفاعلات التمثيل الغذائى للعديد من الأحماض الأمينية، خاصة التى تتكون منها الهرمونات داخل الجسم، مثل هرمون الأدرينالين والثيروكسين من حامض الفينايل ألانين أو الثيروسين.

٦ ـ يزيد من مقاومة الجسم لمرض السرطان وأمراض البرد.

٧ ـ يقاوم الإصابة بسرطان المعدة من خلال تأثيره كمضاد للأكسدة؛ لدوره فى منع تكوين المادة ذات التأثير السرطانى من أملاح النيتريت.

❁ أعراض النقص

١ ـ الإصابة بمرض الإسقربوط، والذى تتمثل أعراضه فى:

(أ) ضعف ونزيف لثة الأسنان لغياب تكوين مادة الكولاچين، ويتبع ذلك سقوط الأسنان.

(ب) بطء التئام الجروح، وتورم المفاصل، والضعف العام.

٢ ـ الإصابة بأحد أمراض الأنيميا.

٣ ـ تصلب الشرايين الرقيقة.

٤ ـ انخفاض حيوية الجهاز المناعى، وسهولة العدوى بالأمراض.

٥ ـ خشونة الجلد والتلطخ بالبثرات والخدوش.

❁ أضرار الزيادة

١ ـ يؤثر على الجهاز العصبى والعضلى مسببًا الصداع والتعب والأرق .

٢ ـ الطفح الجلدى ـ Rashes .

٣ ـ الغثيان وتقلصات البطن والإسهال .

٤ ـ تكوين حصوات الكلى .

٥ ـ هدم فيتامين (B_{12}) وحدوث تكسر لكرات الدم الحمراء .

٦ ـ إعاقة فعل الهيبارين كمادة مانعة للتجلط .

❁ مصادر الثيتامين

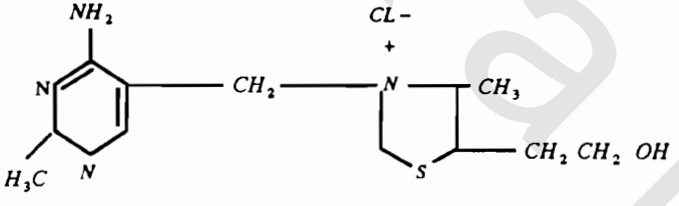
تتعدد مصادر الثيتامين وتنقسم إلى الفاكهة مثل : الجوافة ـ الموالح (البرتقال ـ اليوسفى ـ الجريب فروت) . وكذلك الخضر مثل : الفراولة ـ الكنتالوب ـ الفلفل الأخضر ـ الكرنب أو القرنبيط ـ الطماطم .

(ب) مجموعة ڤيتامينات ب ـ Vitamin B - complex

وتشتمل على :

١ ـ ڤيتامين ب١ ـ Vitanin B_1 (الثيامين Thiamine) :

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين :



الرمز الكيميائى لثيتامين ب١

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ له دور هام فى عملية التمثيل الغذائى وإنتاج الطاقة الحيوية من الكربوهيدرات فى

صورة المركب المسمى (Thiamine Pyro Phosphate ـ TPP) .

٢ ـ مضاد لمرض البرى برى .

٣ ـ يدخل فى تفاعلات تكوين السكرات الخماسية من السداسية مثل سكر الريبوز الذى يدخل فى تكوين (RNA أو DNA) المسئولين عن نقل الصفات الوراثية .

❋ أعراض النقص

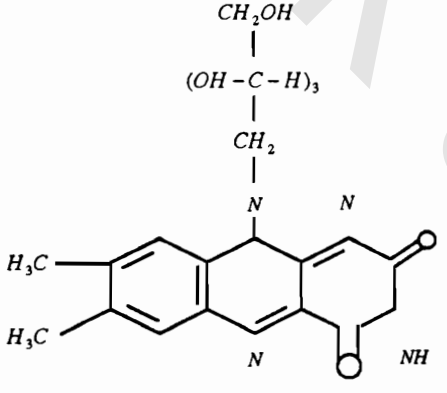
الإصابة بمرض البرى برى بنوعيه الجاف والرطب .

❋ مصادر الثيتامين

يمكن الحصول عليه من مختلف أنواع الأغذية مثل المصادر النباتية : الحبوب الكاملة ـ الخميرة ـ البازلاء الخضراء ـ الخبز الأسمر ـ بذور دوار الشمس ـ البطيخ ـ عيش الغراب ، وكذلك المصادر الحيوانية : الكبد ـ القلب ـ الكلاوى ـ اللبن . وأيضًا من المصادر الميكروبيولوچية : تقوم بكتريا الأمعاء بتكوين الثيامين بكمية ضئيلة لتفى بحاجة الجسم الكاملة .

٢ ـ ڤيتامين ب٢ ـ Vitamin B_2 «الريبو فلافين ـ Ribo flavin»

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للڤيتامين :



الرمز الكيميائى لڤيتامين ب٢

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ تكوين المرافقات الإنزيمية (FDA وFMN) الهامة فى تفاعلات إنتاج الطاقة فى الجسم من أكسدة السكرات أو الدهون .

٢ ـ يدخل فى تمثيل الأحماض الأمينية ؛ حيث إن له دورًا هامًا فى تكوين ثيتامين حمض النيكوتينيك من حامض أمينى تربتوفان .

٣ ـ يدخل فى تكوين صبغة العين ، ويساعد على الرؤية فى الضوء الساطع .

٤ ـ يساعد على سلامة الجلد وليونته .

أعراض نقص الثيتامين

١ ـ تشقق زوايا الفم والتهابه وتورمه .

٢ ـ تأثر قرنية العين ، وظهور الشعيرات الدموية الحمراء .

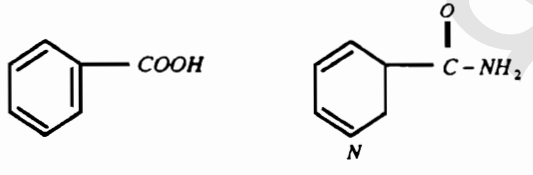
٣ ـ الشعور بالتعب وعدم مقاومة الضوء .

* مصادر الثيتامين

تتعدد مصادر الثيتامين مثل المصادر الحيوانية : اللبن ـ الزبادى ـ الجبن ـ اللحم ـ الكبد ـ الكلى ـ القلب . وكذلك المصادر النباتية : الحبوب الكاملة ـ الخضروات الورقية ـ الخبز الأسمر ـ الخميرة .

٣ ـ ثيتامين ب٣ ـ Vitamin B_3 «النياسين ـ Niacin» ويطلق عليه (Nicotinic acide nicotinic amide, niacin amid) .

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين :



Nicotinic acid
حامض النيكوتينيك

Nicotinic amide
النيكوتينيك أميد

الرمز الكيميائى لثيتامين ب٣

• أهمية الثيتامين فى التغذية

يدخل فى تركيب المعاونات الإنزيمية (NAD وNADP) الهامة فى عمليات إنتاج الطاقة فى الجسم وجميع تفاعلات الأكسدة والاختزال الحيوية .

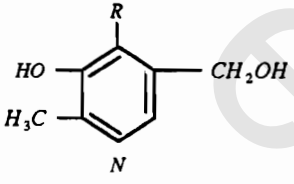
* أعراض نقص الثيتامين

١ ـ ظهور مرض البلاجرا (التهاب الجلد والإسهال) .

٢ ـ حدوث اضطرابات عصبية شديدة .

٤ ـ ثيتامين ب٦ ـ Vitamin B 6 «البيردوكسين ـ Pyridoxine»

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين :



$-CH_2OH$	Pyridoxine
$R=C-H$ (O)	Pyridoxal
$-CH_2NH_2$	Pyridoxamine

الرمز الكيميائى لثيتامين ب٦

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ يدخل مركب فوسفات البيردوكسال كعامل مساعد فى تفاعلات تمثيل الأحماض الأمينية فى الجسم .

٢ ـ يؤثر على وظائف الجهاز المناعى بالجسم .

٣ ـ يؤثر على نشاط الهرمونات الإستيرودية مثل الهرمونات الجنسية .

٤ ـ يدخل فى عمليات تكوين الأحماض الدهنية عالية عدم التشبع مثل الأراشيدونيك

٥ ـ يساعد فى عمليات تكوين ثيتامين النياسين (B_3) من الحامض الأمينى تربتوفان .

٦ ـ يساعد فى عمليات تكوين كرات الدم الحمراء .

❁ أعراض النقص

١ ـ التهاب الجلد والأعصاب .

٢ ـ اضطراب الإشارات العصبية من المخ .

٣ ـ الشعور بالإرهاق والتعب .

٤ ـ اختلال توازن الحركات الانعكاسية .

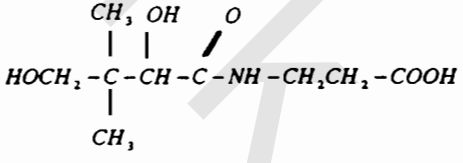
٥ ـ الأنيميا .

❁ مصادر الثيتامين

يمكن الحصول على الثيتامين من مصادر نباتية مثل : الحبوب ـ الخميرة ـ العسل الأسود ـ المولاس ـ الردة ـ الخبز الأسمر . وكذلك مصادر حيوانية مثل : اللحوم ـ الكلاوى ـ الكبد ـ القلب ـ الأسماك ـ التونة ـ السلامون .

٥ ـ حامض البانتوثينيك ـ Pantothenic

ويوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين :



الرمز الكيميائى لحامض البانتوثنيك

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ يدخل فى تركيب المعاون الإنزيمى (COA) وهو هام لجميع الكائنات الحية ، خاصة تفاعلات أكسدة وتكوين الأحماض الدهنية .

٢ ـ تفاعلات أكسدة الأحماض الأمينية والسكرات ، وبالتالى إنتاج الطاقة .

٣ ـ له دور هام فى المحافظة على نمو وليونة الجلد .

❁ أعراض النقص

١ ـ الإصابة بالإسهال والقيء .

٢ ـ الشعور بالأرق والتعب .

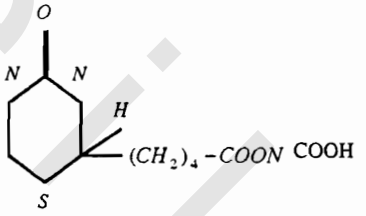
٣ ـ احتباس الماء بالجسم .

❁ مصادر الثيتامين

يمكن إمداد الجسم بالثيتامين من خلال مصادر نباتية مثل : الحبوب الكاملة ـ الخبز الأسمر ـ الردة ، أو من مصادر حيوانية مثل : الكبد ـ الكلاوى ـ المخ ـ اللبن ـ البيض .

٦ ـ ثيتامين (البيوتين Biotin)

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين :



الرمز الكيميائى لثيتامين البيوتين

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ يلعب دورًا هامًا كمعاون إنزيمى لنقل ثانى أكسيد الكربون (CO_2) ، وهى وظيفة هامة فى عمليات الأكسدة للحصول على الطاقة الحيوية وتكوين الجليكوجين بالجسم .

٢ ـ يلعب دورًا هامًا فى عمليات تكوين الأحماض الدهنية وهدمها .

٣ ـ يدخل فى عمليات التمثيل الغذائى لبعض الأحماض الأمينية .

❁ أعراض النقص

١ ـ فقد الشهية .

٢ ـ اضطراب فى وظائف القلب .

٣ ـ حدوث آلام العضلات والتعب .

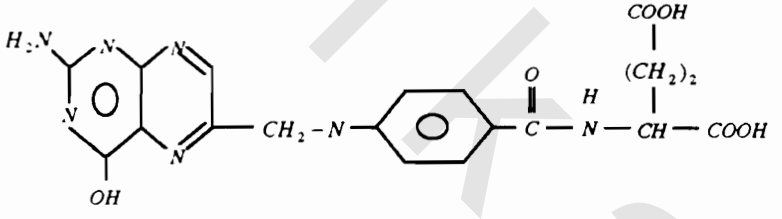
٤ ـ جفاف الجلد وفقد الشعر .

❁ مصادر الثيتامين

يمكن الحصول على الثيتامين من خلال مصادر نباتية مثل : الخبز الأسمر ـ الحبوب الكاملة ـ الخميرة ، ومن مصادر حيوانية مثل : البيض ـ اللحم ـ الكبد ـ الكلاوى ـ القلب ـ اللبن .

٧ ـ ڤيتامين (م) حامض الفوليك (Vitamin M)

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين :



الرمز الكيميائى لثيتامين M

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ يدخل فى تركيب المساعد الإنزيمى (THF) .

(أ) وهو هام جدّا فى تخليق قواعد البيورين الهامة فى تخليق (DNA) ، وبالتالى تكوين الخلايا .

(ب) لازم لتكوين كرات الدم الحمراء .

٢ ـ يعمل على نقل ذرة كربون واحدة فى عمليات التمثيل الغذائى المختلفة والبروتينات.

❁ أعراض النقص

١ ـ الأنيميا.

٢ ـ الإسهال.

٣ ـ سهولة الإصابة بالأمراض.

٤ ـ احمرار اللسان.

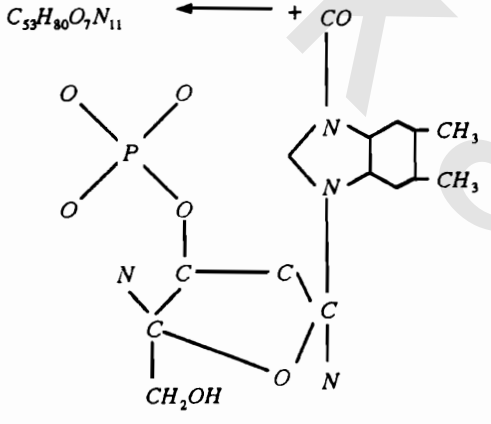
٥ ـ الشعور بالتعب والإرهاق.

❁ مصادر الثيتامين

يمكن الحصول على الثيتامين من خلال مصادر نباتية مثل: الخضروات الورقية ـ الخميرة، وكذلك حيوانية مثل: الكبد ـ الكلاوى ـ القلب ـ اللحم.

٨ ـ ثيتامين ب١٢ ـ Vitamin B_{12} «السيانوكوبالامين ـ Cyano cobalamin»

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين:



الرمز الكيميائى لثيتامين ب١٢

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ هام لتكوين كرات الدم الحمراء فى نخاع العظام .

٢ ـ ضرورى لبناء الأنسجة العصبية .

٣ ـ يساعد على عمل حامض الفوليك .

٤ ـ يساعد على التمثيل الغذائى لبعض الأحماض الأمينية والدهنية .

* أعراض النقص

١ ـ نقص فى تكوين كرات الدم الحمراء .

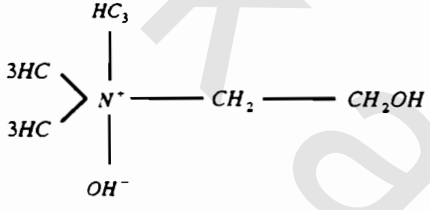
٢ ـ خلل فى عمليات التمثيل الغذائى .

* مصادر الثيتامين

يمكن الحصول على الثيتامين من مصادر نباتية مثل : الحبوب الكاملة ـ الخميرة ، ومصادر حيوانية مثل : الكبد ـ الكلاوى ـ القلب ـ البيض ـ اللبن ومنتجاته .

٩ ـ ثيتامين الكولين ـ Vitamin Choline

يوضح الشكل التالى الرمز الكيميائى للثيتامين :



الرمز الكيميائى لثيتامين الكولين

• أهمية الثيتامين فى التغذية

١ ـ يدخل فى تركيب الليسيثين الذى يلعب دورًا هامًا فى تمثيل الدهن .

٢ ـ يدخل فى تكوين مركب الإستيل كولين ، والذى يلعب دورًا هامًا فى نقل الأوامر إلى الجهاز العصبى .

٣ ـ يعتقد أن وجوده يمنع التجمع غير الطبيعى للدهون فى الكبد.

*** أعراض النقص**

١ ـ ترسيب الدهون فى الكبد.

٢ ـ اضطرابات فى الجهاز العصبى.

٣ ـ خلل فى التمثيل الغذائى للدهون والبروتينات والكربوهيدرات.

*** مصادر الثيتامين**

يمكن الحصول على الثيتامين من مصادر حيوانية مثل: صفار البيض، وكذلك بعض مصادر نباتية مثل: الحبوب، والخضروات.

خامسًا: العناصر المعدنية ـ Minerals

تدخل العناصر المعدنية فى العمليات الحيوية لجميع الكائنات الحية، وهى تلعب دورًا هامًا فى بناء جسم الإنسان، وتنقسم إلى قسمين:

١ ـ العناصر الكبرى: ويحتاجها الإنسان فى غذائه بكميات كبيرة.

٢ ـ العناصر الصغرى: ويحتاجها الإنسان فى غذائه بكميات صغيرة.

أولاً: العناصر الكبرى

١ ـ الكالسيوم ـ Calcium

أهمية الكالسيوم فى التغذية

١ ـ تظهر أهمية الكالسيوم فى مشاركته للفوسفور فى تكوين وبناء العظام والأسنان، ويتم امتصاص الكالسيوم فى الأمعاء الدقيقة، كما يزداد معدل امتصاصه فى وجود ثيتامين «د» وفعل حامض الهيدروكلوريك الذى تفرزه المعدة، كما يقل امتصاص الكالسيوم فى وجود حمض الأكساليك وحمض الفيتيك؛ حيث يؤديان إلى ترسيبه

وعدم امتصاصه، وبالتالى عدم استفادة الجسم منه، وبالتالى فإنه يلزم عند تناول الأغذية التى تحتوى على هذين الحامضين أن يتم تناول الأغذية المحتوية على الكالسيوم بكميات كبيرة مثل منتجات الألبان، وذلك للتخفيف من هذا التأثير.

٢ ـ له دور فى ميكانيكية تكوين الجلطة الدموية.

٣ ـ يؤثر على ضغط الدم.

٤ ـ له تأثير فى زيادة مناعة الجسم.

٥ ـ يؤثر على العضلات والحركات الانعكاسية.

وبعد امتصاص الكالسيوم فى جدر الأمعاء ينتقل إلى الدورة الدموية، ويوجه إلى الأسنان والعظام.

*** أعراض النقص**

١ ـ يتسبب ذلك فى الحد من النمو عند الصغار، وقد ظهر ذلك بوضوح على الفئران، كما يتسبب فى لين العظام عند البالغين، خاصة إذا ارتبط ذلك مع نقص ڤيتامين (د)

٢ ـ يؤثر على وظائف الكلى، ويزيد من فرص تكون حصوات الكلى.

*** مصادر الكالسيوم فى الغذاء**

اللبن ـ الجبن الرومى ـ الجبن القريش ـ الزيتون ـ السردين ـ الجمبرى ـ صفار البيض ـ الخس ـ السبانخ ـ فول الصويا.

٢ ـ الفوسفور ـ Phosphorus

أهمية الفوسفور فى التغذية

١ ـ يساهم الفوسفور مع الكالسيوم ـ فى صورة فوسفات الكالسيوم ـ فى زيادة صلابة العظام والأسنان (٨٠٪ من فوسفور الجسم يوجد بهما).

٢ ـ يؤدى دوراً هامّا فى كثير من العمليات والتفاعلات الإنزيمية التى تؤدى إلى تخزين الطاقة أو انتقالها عن طريق فوسفات الأدينوزين (ATP).

٣ ـ يدخل فى تكوين (DNA و RNA).

٤ ـ يدخل فى تركيب الفوسفوليبيدات المكونة لجدر الخلايا.

٥ ـ يدخل فى المحاليل المنظمة لحموضة الجسم.

ويمتص الجسم ٧٠٪ من احتياجات الفوسفور فى العظام، كما يؤدى وجود الحديد والألومنيوم والماغنيسيوم إلى ترسيب الفوسفور، ولكن وجود هذه العناصر بكمية بسيطة لا يقف حائلاً أمام استفادة الجسم من الفوسفور الذى يحصل عليه بكمية أكبر من هذه العناصر.

❁ أعراض النقص

لا توجد أعراض نقص ظاهرة بسبب حصول الجسم على جميع احتياجاته من الفوسفور مما هو متوفر فى مختلف مصادر الطعام.

❁ مصادر الفوسفور فى الغذاء

الجبن الرومى ـ سمك البورى ـ الجبن القريش ـ كبدة الدجاج ـ اللبن ـ صفار البيض ـ اللحم العجالى ـ العدس ـ المخ ـ البازلاء الجافة ـ القلب ـ البازلاء الخضراء ـ السمك ـ السردين ـ فول الصويا ـ الجمبرى.

٣ ـ الصوديوم ـ Sodium

أهمية الصوديوم فى التغذية

١ ـ حوالى ٩٣٪ من أملاح الدم يدخل الصوديوم فى تركيبها.

٢ ـ الصوديوم له دور هام فى ثبات وتوازن سوائل الجسم.

٣ ـ يؤثر على الضغط الأسموزى للخلايا.

٤ ـ له دور هام فى تنظيم الحركات غير الإرادية فى الجسم مثل حركات القلب والرئتين.

ويقوم الجسم بالتخلص من حوالى ٩٠٪ من الصوديوم الذى يحصل عليه فى البول والعرق، خاصة فى المناطق الحارة أو بعد كل مجهود شاق.

❁ أعراض النقص

فى الحالات التى لا يتم فيها تعويض الجسم عما يفقده من صوديوم فى العرق أثناء الجو الحار أو بعد المجهود الشاق فإنه يحدث تقلص فى العضلات وضعف وصداع، والإغماء فى بعض الحالات.

❁ مصادر الصوديوم فى الغذاء

الزبد ـ الجبن الرومى ـ اللبن ـ العنب ـ الزيتون ـ ملح الطعام ـ الطماطم ـ الخبز (دقيق قمح كامل) ـ الفول السودانى ـ التونة ـ السردين ـ المخللات.

٤ ـ البوتاسيوم ـ Potassium

أهمية البوتاسيوم فى التغذية

١ ـ ترتبط حاجة الجسم إليه بحركة العضلات.

٢ ـ له علاقة بتمثيل الكربوهيدرات.

❁ أعراض النقص

لم تظهر له أى أعراض نقص كنتيجة لنقصه فى الغذاء، وإنما معظم الأعراض ترجع إلى أسباب مرضية.

❁ مصادر البوتاسيوم فى الغذاء

الزبيب ـ الطماطم ـ الفول السودانى ـ اللوز ـ اللحم ـ الكبدة ـ السردين ـ الدجاج.

٥ ـ الماغنيسيوم ـ Magnesium

أهمية الماغنيسيوم فى التغذية

١ ـ يوجد الماغنيسيوم فى جميع أنسجة الجسم ولكن بكميات صغيرة، حيث يحتوى كل جسم على ما يقرب من ٢٥ جرامًا، ويوجد الجزء الأكبر فى الهيكل العظمى مرتبطًا مع الفوسفات والبيكربونات... هذا بالإضافة إلى أن الماغنيسيوم ينشط عمل الإنزيمات الناقلة لمجموعة الفوسفات.

*** مصادر الماغنيسيوم فى الغذاء**

اللوز ـ عين الجمل ـ الفاصوليا الجافة ـ القمح الكامل ـ الذرة ـ دقيق القمح الكامل ـ الكاكاو ـ دقيق فول الصويا ـ الخضروات .

٦ ـ الكبريت ـ Sulfur

أهمية الكبريت فى التغذية

١ ـ يدخل الكبريت فى تركيب بروتينات جميع الكائنات الحية ؛ وبالتالى فهو ضرورى من أجل الحياة .

٢ ـ كثير من التفاعلات الإنزيمية التى تحتاج إلى مساعد الإنزيم (Co - enzyme A) والجلوتاثيون تعتمد على مجموعة السلفهيدريل (SH) فى نشاطها .

٣ ـ هناك اثنان من الڤيتامينات المعروفة يدخل الكبريت فى تركيبهما وهما : الثيامين ، والبيوتين .

٤ ـ ثبت أن الأغذية المحتوية على كبريت تزيد من مقاومة الجسم لانتشار أمراض السرطان .

*** مصادر الكبريت فى الغذاء**

تمثل الأحماض الأمينية المحتوية على الكبريت المصدر الرئيسى للكبريت فى الغذاء . هذا بالإضافة إلى الفاصوليا الجافة ـ الكبدة ـ الجبن غير الطرى ـ البازلاء الجافة ـ الدجاج ـ السالمون ـ الكاكاو ـ البيض الكامل الطازج ـ الكرنب ـ القرنبيط ـ البصل .

٧ ـ الكلور ـ Chlorine

أهمية الكلور فى التغذية

١ ـ يعمل مع الصوديوم على حفظ الضغط الأسموزى للسائل خارج الخلايا .

٢ ـ يدخل فى تكوين حامض الهيدروكلوريك الموجود فى العصارة المعدية .

٣ ـ ينشط إنزيمات تحليل النشا الموجودة فى اللعاب .

❁ أعراض النقص

القيء المستمر لشخص يعانى من نقص الكلور بسبب مرض يسمى (Cushing).

❁ مصادر الكلور فى الغذاء

ملح الطعام ـ اللبن ـ الدجاج ـ السمك ـ البيض ـ ماء الشرب.

ثانيًا: العناصر الصغرى

١ ـ الحديد ـ Iron

أهمية الحديد فى التغذية

١ ـ يدخل الحديد فى تركيب الهيموجلوبين، وهو بروتين كرات الدم الحمراء، ويلعب بذلك دورًا هامًا فى مد الأنسجة باحتياجاتها من الأكسجين.

٢ ـ يدخل فى تركيب الميوجلوبين وهى الصبغة التى تتواجد فى العضلات والأنسجة الحمراء، ويتم عن طريقها تبادل الأكسجين بسهولة.

٣ ـ يدخل فى تركيب بعض الإنزيمات الهامة مثل السيتوكروم، وهو إنزيم مؤكسد ينتشر فى الخلايا.

❁ أعراض النقص

تظهر أعراض أنيميا «فقر الدم» «اللون الباهت» حيث تقل عدد كرات الدم الحمراء، ويقل بالتالى إجمالى محتوى الدم من الهيموجلوبين الأمر الذى ينجم عنه اللون الباهت فى كرات الدم الحمراء، ويتسبب ذلك فى الضعف والشعور بالتعب لأقل مجهود، والصداع.

❁ مصادر الحديد فى الغذاء

الكبدة ـ اللحوم ـ الجمبرى ـ المخ ـ الكلاوى ـ البيض ـ السبانخ ـ الخرشوف ـ العدس ـ البازلاء الجافة ـ البازلاء الخضراء.

٢ ـ اليود ـ Iodine

أهمية اليود فى التغذية

اليود عنصر أساسى فى تغذية الإنسان، وهو يلزم لتكوين هرمون الغدة الدرقية (الثيروكسين) الذى يعمل على تنظيم النمو والتحكم فى عمليات التمثيل الغذائى.

*** أعراض النقص**

زيادة إفراز الغدة الدرقية ونشاطها وتضخمها والإصابة بمرض الجواتر الجحوظى.

*** مصادر اليود فى الغذاء**

يكثر اليود فى الأغذية البحرية، وفى خضروات المناطق الغنية باليود، وفى بعض المناطق يضاف إلى ملح الطعام نسبة من اليود (يود البوتاسيوم) ١/ ١٠٠٠ جزء) ويساهم ذلك فى تغطية الاحتياجات اليومية.

٣ـ الفلور ـ Fluorine

أهمية الفلور فى التغذية

يوجد الفلور بكميات نادرة. . . خاصة فى الهيكل العظمى والأسنان والجلد، وقد أصبح معروفًا الآن أهميته للأسنان؛ حيث يساعد على وقايتها من الضعف والتسوس. ويمكن أن يكون ماء الشرب أحد المصادر الرئيسية له.

*** مصادر الفلور فى الغذاء**

الشاى ـ أسماك السالمون ـ السردين ـ الدواجن ـ البيض الكامل ـ السبانخ.

٤ ـ الكوبلت ـ Cobalt

*** أهمية الكوبلت فى التغذية**

ظهرت أهمية الكوبلت للإنسان منذ اكتشاف ڤيتامين B12 (ب ١٢) والذى يحتوى ضمن تركيبه على الكوبلت، وينتشر الكوبلت فى كثير من الأغذية، ويسهل امتصاصه فى الأمعاء، ويفرز الزائد منه فى البول.

*** مصادر الكوبلت فى الغذاء**

الكرنب ـ البصل ـ الكمثرى ـ السبانخ ـ الطماطم.

٥ ـ الزنك ـ Zinc

❁ أهمية الزنك فى التغذية

١ ـ ثبت أن الزنك عنصر هام فى تغذية الإنسان؛ حيث يدخل فى كثير من التفاعلات الحيوية.

٢ ـ يدخل فى تركيب هرمون الأنسولين المنظم لسكر الدم.

٣ ـ له أهمية فى تفاعلات المناعة.

٤ ـ يساعد على نقل وامتصاص ڤيتامين أ.

٥ ـ له دور فى تكوين الحيوانات المنوية.

❁ أعراض النقص

١ ـ الإصابة بالأنيميا ونقص عدد كرات الدم البيضاء ونقص المناعة.

٢ ـ ضعف تكوين بروتين الكولاچين الرابط بين الأنسجة.

٣ ـ بطء تكوين (DNA) ناقل الصفات الوراثية.

٤ ـ العشى الليلى.

٥ ـ خلل نشاط الهرمونات الجنسية، وانخفاض عدد الحيوانات المنوية المتكونة.

٦ ـ تضخم الكبد والطحال.

٧ ـ فقد الشعر.

❁ مصادر الزنك فى الغذاء

الخبز (دقيق القمح الكامل) الفراولة ـ صفار البيض ـ الكبد البقرى ـ لبن البقر ـ اللبن الفرز الجاف ـ البازلاء ـ البطاطس ـ القمح ـ ردة القمح ـ اللحوم ـ الدجاج ـ السمك.

٦ ـ المنجنيز ـ Manganese

❁ أهمية المنجنيز فى التغذية

ينتشر المنجنيز فى جميع الأنسجة الحية، وهو هام لكثير من نظم الإنزيمات فى الجسم.

*** مصادر المنجنيز فى الغذاء**

الموز ـ الفاصوليا الجافة ـ القمح ـ الدقيق الفاخر ـ الكبد ـ البازلاء الجافة ـ الأرز ـ البيض ـ السبانخ.

٧ ـ النحاس ـ Copper

*** أهمية النحاس فى التغذية**

١ ـ يساعد على امتصاص الحديد.

٢ ـ يساعد فى تكوين الهيموجلوبين.

٣ ـ يدخل فى تركيب عديد من الإنزيمات.

*** أعراض النقص**

لم تظهر أية أعراض لنقص النحاس فى جسم الإنسان . . . وذلك بسبب انتشاره فى كثير من الأغذية، وحتى الشعبية منها.

*** مصادر النحاس فى الغذاء**

الموز ـ الفاصوليا الجافة ـ القمح ـ البيض ـ الكبدة ـ السبانخ ـ البطاطا ـ الذرة ـ ماء الشرب ـ اللحوم.

٨ ـ المولبدنيوم ـ Molybdenum

*** أهمية المولبدنيوم فى التغذية**

يدخل المولبدنيوم فى تكوين إنزيم أكسيديز الزانثين، وكذلك أكسيديز الألدهيد، وهو يقوم بعمل رابطة بين الإنزيم المساعد والإنزيم نفسه.

*** مصادر المولبدنيوم فى الغذاء**

البقوليات ـ الخبز ـ الخضروات الورقية ـ اللبن ـ الكبد.

٩ ـ السيلينيوم ـ Selenium

* أهمية السيلينيوم فى التغذية

١ ـ يدخل فى تركيب الإنزيمات المضادة للأكسدة مثل (glutathione peroxidase).

٢ ـ يساعد فيتامين هـ فى منع أكسدة الأحماض الدهنية الضرورية عالية عدم التشبع، وكذلك فيتامين (أ).

٣ ـ يساعد على تكوين الصورة الفعالة لهرمون الغدة الدرقية (الثيروكسين).

٤ ـ يمنع الإصابة بأمراض القلب.

٥ ـ قد يكون له تأثير مقاوم لأمراض السرطان.

* مصادر السيلينيوم فى الغذاء

اللحوم ـ الحبوب ـ المنتجات البحرية (أسماك ـ جمبرى).

١٠ ـ الكروم ـ Chromium

* أهمية الكروم فى التغذية

١ ـ يعمل على تنظيم مستوى سكر الجلوكوز فى الدم حيث يساعد على ربط الأنسولين بالخلية.

٢ ـ يساعد على نقل البروتين مع الحديد فى الدم.

٣ ـ ينشط عمل بعض الإنزيمات فى التمثيل الغذائى لسكر الجلوكوز ولبناء الأحماض الدهنية والكوليسترول.

٤ ـ قد يكون له تأثير على بناء البروتين عن طريق ارتباطه مع جزىء (RNA).

* أعراض النقص

١ ـ الإصابة بمرض السكرى ومرض تصلب الشرايين، وكلاهما يزداد بتقدم العمر.

٢ ـ انخفاض مستوى سكر الجلوكوز فى الدم.

٣ ـ انخفاض كمية الجليكوچين المخزنة فى الجسم.

٤ ـ إعاقة فى النمو وخلل فى التمثيل الغذائى للبروتينات .

*** مصادر الكروم فى الغذاء**

تعتبر الأغذية النباتية من المصادر الجيدة للكروم مثل : الخضروات ـ الفواكه ـ الحبوب الكاملة ، ومصادر حيوانية مثل : صفار البيض .

١١ ـ الكادميوم ـ Cadmium

*** أهمية الكادميوم فى التغذية**

١ ـ ينشط بعض الإنزيمات الخاصة بالتمثيل الغذائى .

٢ ـ تكوين مواد مانعة للتسمم .

*** أعراض النقص**

لم تكتشف أعراض لنقص الكادميوم .

*** أعراض الزيادة**

١ ـ زيادة الكادميوم تسبب ارتفاع ضغط الدم .

٢ ـ يتحد مع مجموعة الكبريت لبعض الإنزيمات ، فيقلل من نشاطها .

*** مصادر الكادميوم فى الغذاء**

يوجد فى الدقيق ـ القهوة ـ الشاى .

أهمية العناصر الغذائية

١ ـ تدخل الأملاح المعدنية فى العمليات الحيوية لجميع الكائنات الحية ، وهى تلعب دورًا لا يُغفل فى جسم الإنسان .

٢ ـ يساهم بعض منها فى تكوين الأسنان والعظام ، كما هو الحال بالنسبة للكالسيوم والفوسفور .

٣ ـ تدخل بعض العناصر فى تكوين ڤيتامين ب١٢ مثل الكوبلت .

٤ ـ بعض من هذه الأملاح ضرورى لوظائف الغدة الدرقية ، كما هو الحال فى اليود .

٥ ـ الزنك والمولبدنيوم والمنجنيز لها دور هام فى المساعدة على إتمام التفاعلات التى تتم بواسطة الإنزيمات فى جسم الإنسان أو يحتاجها فى تنظيم عمليات الجسم الحيوية والتى تؤثرعلى ضربات القلب ـ تجلط الدم ـ استجابة الأعصاب ـ تنظيم ضغط الدم ـ بالإضافة إلى تنظيم ميزان (الحموضة ـ القلوية) فى الجسم ـ ونقل الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة ـ أو نقل ثانى أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين .

سادسًا: مواد أخرى ـ Phytochemicals

يحتوى الغذاء على بعض المكونات الأخرى التى تتواجد بكميات صغيرة جدًا ، ولا توجد لها حتى الآن مقننات غذائية من هيئات الأغذية والصحة العالمية ، ولكنها تقوم بدور حيوى لتنظيم عمليات النمو وحماية الجسم من الأمراض التى قد يتعرض لها ، ومن هذه المواد : الصبغات ـ الفينولات ـ مضادات الأكسدة . . . إلخ . وفيما يلى ـ على سبيل المثال وليس الحصر ـ بعض من هذه المركبات ومصدرها من الأغذية ، والدور الذى تقوم به بالنسبة للإنسان .

* **الفينولات العديدة ـ Polyphenols :** تتواجد فى الشاى الأخضر ، وتساعد على منع حدوث الأمراض السرطانية .

* **مركبات الأليم ـ Allium Compounds :** ويتواجد فى البصل ، الثوم ، ويساعد على خفض مستوى الكوليسترول فى الدم ، وكذلك الحد من نمو الخلايا السرطانية فى الجسم .

* **الفلافونات المشابهة ـ Iso flavones :** وتتواجد فى منتجات فول الصويا ، وتساعد على الإقلال من احتمالات الإصابة بسرطان الثدى ـ المبيض ـ البروستاتا .

* **الليجانس ـ Ligans :** ويتواجد فى بذور الكتان ، ويقوم بدور مضادات الأكسدة .

* **الليكوبين ـ Lycopene :** وتتواجد تلك الصبغة فى الطماطم ومنتجاتها ، وتساعد

على الحد من ظهور الأورام فى الخلايا. وتمنع الإصابة بسرطان القولون ـ البروستاتا ـ البنكرياس ـ المثانة.

* **البيتا جليكان ـ Betaglucan:** وهو من الألياف الذائبة، ويتواجد فى الشوفان، وله دور مهم فى الحد من الإصابة بأمراض القلب والعمل على خفض كوليسترول الدم.

* **الإندولات ـ Indoles:** ويتواجد فى القرنبيط، ويساعد على حماية الخلايا من التلف بواسطة المواد المسئولة عن حدوث الأمراض السرطانية، وكذلك يساعد الكبد على تنشيط المركبات المشابهة للأستروچين التى تساعد على حدوث سرطان الثدى.

* **البيوتلفتاليد ـ Butylphtallde:** ويتواجد فى الكرنب، ويمنع ارتفاع ضغط الدم.

* **البيتاكاروتين ـ Beta carotene:** ويتواجد فى البرتقال وكثير من الخضروات والتى أهمها الجزر، يعمل كمضاد أكسدة، ويقلل احتمالات الإصابة بالأمراض السرطانية.

* **أحادى التربين ـ Monoterpene:** ويتواجد فى الموالح، ويقلل احتمالات الإصابة بالأمراض السرطانية.

* **الكيورسيتين ـ Quercetin:** ويتواجد فى الثوم ـ العنب الأحمر ـ التفاح ـ الفراولة، ويقلل احتمالات الإصابة بأمراض القلب والأمراض السرطانية.

* **ريسڤيراترول ـ Resveratrol:** ويتواجد فى عصير العنب الأحمر، ويساعد على الإقلال من أمراض القلب والسرطان.

* **حامض سيللاجيك Cellagic acid:** ويتواجد فى العنب، الفراولة، ويساعد على منع الإصابة بالسرطان.

سابعًا: الماء ـ Water

﴿هُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً لَّكُم مِّنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ﴾ [النحل: ١٠]

ينتشر الماء بصورة أو بأخرى فى جميع مكونات الأغذية، وتتراوح نسبته بين٢ ـ ٥٪. فى الخضروات المجففة و١٢ ـ ١٦٪ فى الفواكه المجففة، وفى بعض الأغذية تتراوح ما بين ٣٠ ـ ٩٠٪، من ذلك يتضح أن الفرد دون أن يدرى يحصل على جزء من احتياجاته من الماء أثناء تغذيته على هذه الأغذية أو مشابهاتها، كما أن أسلوب تناول بعض المشروبات مثل المياه الغازية والعصائر، وكذلك بعض المشروبات الساخنة مثل الكاكاو أو الشاى وغيرها يعتبر عاملاً آخر يضيف إلى رصيده من الماء.

والماء أحد ضرورات الحياة للإنسان، فهو فى حاجة إليه كما يحتاج إلى الأكسجين فى التنفس، فقد وجد أن جسم الإنسان يوجد ضمن محتواه ما يقرب من ٦٥٪ من وزنه من الماء (موزعة بين الخلايا وخارجها بنسبة ٣٠٪، وداخل الخلايا بنسبة ٧٠٪).

وأهمية الماء للإنسان تظهر عند توضيح ما يقوم به فى الجسم:

١ ـ يقوم الماء بتوفير وسط جيد لحركة التفاعلات الحيوية والكيميائية داخل الجسم.

٢ ـ يلزم الماء لإذابة المواد القابلة للذوبان فيه، ومثالها العناصر المعدنية والڤيتامينات الذائبة فى الماء، ويسهل بذلك امتصاصها داخل الأمعاء.

٣ ـ له دور رئيسى فى عملية الهضم وفى انتقال المواد الغذائية وبلعها أثناء الأكل، كما يسهل عمل الإنزيمات وانتشارها لتأدية عملها على الأغذية.

٤ ـ له علاقة مباشرة بتنظيم حرارة الجسم، ويتوقف ذلك على درجة حرارة الغذاء أو مصدر الماء فى الأغذية والمشروبات سواء الساخنة أو المثلجة... بالإضافة إلى ما يحدث من فقد للحرارة عن طريق العرق والبخر من الجلد.

٥ ـ يعمل على ضبط الضغط الأسموزى وحركة الجسم بما يذوب فيه من أملاح، وما يترتب على ذلك من حفظ اتزان الجسم.

٦ ـ يعمل كوسيط لحمل الأملاح الزائدة، وكذلك المواد الضارة خارج الجسم سواء عن طريق العرق أو عن طريق البول والبراز.

❁ احتياج الجسم للماء

تقدر احتياجات الجسم فى الوضع الطبيعى والجو المعتدل بين ٢ ـ ٣ لترات يوميًا،

كما قد تحسب على أساس ملليلتر واحد سعر من سعرات الغذاء اليومية أو تقدر على أساس ١٢٠٠ ملليلتر/ متر مربع من سطح الجسم.

وهناك أيضًا كمية من الماء تنفرد بفعل الأكسدة لمواد الغذاء الرئيسية وهى البروتينات والدهون والكربوهيدرات. وتظهر هذه الكميات بوضوح أثناء الصيام، حيث ينعدم استخدام الماء سواء من الشرب أو من الطعام. وفى الوقت نفسه يلاحظ وجود نواتج للإخراج سواء عن طريق البول أو البراز، ويستطيع الإنسان أن يتحمل نقص الماء عن احتياجاته بمقدار ٢٪، ولا يتحمل هذا النقص إذا قرب من ١٠٪ من احتياجات الجسم. وعلى ذلك، فإنه يجب أن يتم تعويض الجسم باستمرار بما قد يفقده فى بعض الحالات الخاصة، سواء بعد المجهود الكبير وإفراز العرق بكميات كبيرة، أو بعد تعرضه للإسهال الشديد أو التسمم الغذائى والكوليرا ومايتبعها من فقد كميات من محتوى الجسم من الماء.

ويجب مراعاة أنه عند تعويض الجسم عما يفقده من ماء أن يضاف إلى الماء بعض الأملاح، أو يعطى عصير الفواكه المحتوى على أملاح البوتاسيوم. وقد تستخدم أقراص من الملح فى بعض حالات الإجهاد بعد أداء المجهود الكبير فى الأجواء الحارة، حيث يساعد ذلك على اتزان الضغط الأسموزى وتوازن الخلايا بما يخفف من الحالات المرضية.

وبمعنى آخر، فإنه يجب أن يظل ميزان أو مستوى كمية الماء فى الجسم ثابتًا، ويتم ذلك عن طريق تعويض الجسم من الخارج ـ سواء عن طريق المشروبات أو الأغذية ـ بكميات تعادل ما يفقده مع العرق والبول والبراز... وطبيعى أنه إذا زادت الكمية التى يحصل عليها الجسم عن حاجته، فإنه يتم التخلص منها عن طريق البول والعرق... وإن كان الجسم قد يحتفظ بالماء الزائد فى بعض الحالات المرضية.

والجدير بالذكر أن أجسام الأطفال تحتوى على نسبة ماء أكبر من البالغين، وذلك بسبب طراوة معظم أنسجتهم. ويقل المحتوى المائى للجسم بتقدم العمر، حيث تستكمل الهياكل العظمية وتكوين الأسنان بما يقل معه محتوى الجسم من الماء.

*** الاحتياجات الغذائية للإنسان**

يطلق على الاحتياجات الغذائية اسم المقننات، وهى تلك التى يحتاجها الإنسان لتحقيق متطلباته الأساسية من الطاقة والنمو، وتنظيم عمليات التمثيل الغذائى داخل الجسم. وتعتمد تلك المقننات على عوامل متعددة مثل :

١ ـ النوع (ذكر ـ أنثى).

٢ ـ العمر.

٣ ـ نوع العمل والمجهود.

٤ ـ الحالات الصحية.

ويمكن ذكر المقننات للعناصر الغذائية والڤيتامينات بالنسبة للإنسان فى الجدولين التاليين، طبقًا لتوصيات منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة لعام ٢٠٠٢م.

***

جدول يبين مقننات العناصر المعدنية الغذائية طبقًا لتوصيات منظمة الصحة العالمية

العمر	الكالسيوم ملجم/ يوم	المنجنيز ملجم/ يوم	السيلينيوم ميكروجرام/ يوم	الزنك ملجم/ يوم	الحديد ملجم/ يوم	اليود ميكروجرام/ يوم
٠ـ٦ شهر	٣٠٠	٢٦	٦	٢,٨	—	—
٧ـ١١ شهر	٤٠٠	٥٣	١٠	٤,١	—	١١٣٥
١ـ٣ سنة	٥٠٠	٦٠	١٧	٤,١	٥	٧٥
٤ـ٦ سنة	٦٠٠	٧٣	٢١	٥,١	٥	١١٠
٧ـ٩ سنة	٧٠٠	١٠٠	٢١	٥,٦	٧	١٠٠
١٠ـ١٨ سنة (رجال)	١٣٠٠	٢٥٠	٣٤	٩,٧	١٤	١٢٢
١٠ـ١٨ سنة (سيدات)	١٣٠٠	٢٣٠	٢٦	٧,٨	٢٢	١٢٠
١٩ـ٦٥ سنة (رجال)	١٠٠٠	٢٦٠	٣٤	٧,٠	١١	١٣٠
١٩ـ٥٠ سنة (سيدات)	١٠٠٠	٢٢٠	٢٦	٤,٩	٢٤	١١٠
٥١ـ٦٥ سنة (سيدات)	١٣٠٠	٢٢٠	٢٦	٤,٩	٩	١١٠
٦٥ سنة فأكثر (رجال)	١٣٠٠	٢٣٠	٣٤	٧,٠	١١	١٣٠
٦٥ سنة فأكثر (سيدات)	١٣٠٠	١٩٠	٢٦	٤,٩	٩	١١٠
حوامل	١٢٠٠	٢٢٠	٣٠	٧,٥	—	٢٠٠
مرضعات	١٠٠٠	٢٧٠	٣٨	٨,٥	٤٠	٢٠٠

obeikan

جدول يبين مقننات الفيتامينات طبقًا لتوصيات منظمة الصحة العالمية

العمـــر	الذائبة فى الماء								الذائبة فى الدهون			
	B_1	B_2	B_3	B_6	بانتوثنيك	البيوتين	الفوليك	B_{12}	C	A	D	K	E
	مليجرام/ يوم					ميكروجرام/ يوم			ملجم/ يوم	ميكروجرام/ يوم			ملجم/ يوم
٠ـ٦ شهر	٠,٢	٠,٣	٢	٠,١	١,٧	٥	٨٠	٠,٤	٢٥	٣٧٥	٥	٥	٢,٧
٧ـ١١ شهر	٠,٣	٠,٤	٤	٠,٣	١,٨	٦	٨٠	٠,٥	٣٠	٤٠٠	٥	١٠	٢,٧
١ـ٣ سنة	٠,٥	٠,٥	٦	٠,٥	٢	٨	١٦٠	٠,٩	٣٠	٤٠٠	٥	١٥	٥
٤ـ٦ سنة	٠,٦	٠,٦	٨	٠,٦	٣	١٢	٢٠٠	١,٢	٣٠	٤٥٠	٥	٢٠	٥
٧ـ٩ سنة	٠,٩	٠,٩	١٢	١,٠	٤	٢٠	٣٠٠	١,٨	٣٥	٥٠٠	٥	٢٥	٧
١٠ـ١٨ سنة (رجال)	١,٢	١,٣	١٦	١,٣	٥	٢٥	٤٠٠	٢,٤	٤٠	٦٠٠	٥	٥٠	١٠
١٠ـ١٨ سنة (سيدات)	١,١	١,٠	١٦	١,٢	٥	٢٥	٤٠٠	٢,٤	٤٠	٦٠٠	٥	٤٥	٧,٥
١٩ـ٦٥ سنة (رجال)	١,٢	١,٣	١٦	١,٥	٥	٣٠	٤٠٠	٢,٤	٤٥	٦٠٠	٧	٦٥	١٠
١٩ـ٥٠ سنة (سيدات)	١,١	١,١	١٤	١,٣	٥	٣٠	٤٠٠	٢,٤	٤٥	٥٠٠	٥	٥٥	٧,٥
٥١ـ٦٥ سنة (سيدات)	١,١	١,١	١٤	١,٥	٥	٣٠	٤٠٠	٢,٤	٤٥	٥٠٠	١٠	٥٥	٧,٥
٦٥ سنة فأكثر (رجال)	١,٢	١,٣	١٦	١,٧	٥	-	٤٠٠	٢,٤	٤٥	٦٠٠	١٥	٦٥	١٠
٦٥ سنة فأكثر (سيدات)	١,١	١,١	١٤	١,٥	٥	-	٤٠٠	٢,٤	٤٥	٦٠٠	١٥	٥٥	٧,٥
حوامل	١,٤	١,٤	١٨	١,٩	٦	٣٠	٦٠٠	٢,٦	٥٥	٨٠٠	٥	٥٥	-
مرضعات	١,٥	١,٦	١٧	٢,٠	٧	٣٥	٥٠٠	٢,٨	٧٠	٨٥٠	٥	٥٥	-

obeikan

المراجـع

أولاً: باللغة العربية

- حامد التكرورى، وخضر المعدى (١٩٨٩م). علم التغذية العامة. أساسيات فى التغذية المقارنة ـ الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة.
- خالد بن على المدنى (٢٠٠٤م) التغذية العلاجية. الطبعة الأولى. مطبعة المدنى ـ المؤسسة السعودية بالرياض.
- سعد أحمد حلابو، وعوض عباس رجب (١٩٩٤م) أغذية ومشروبات. (الجزء الأول) مطبعة كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ـ الجيزة ـ جمهورية مصر العربية.
- سعد أحمد حلابو، وعوض عباس رجب (١٩٩٥م) أغذية ومشروبات. (الجزء الثانى) مطبعة كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة ـ الجيزة ـ جمهورية مصر العربية.
- عبدالرحمن محمد عيسوى (٢٠٠٥م) التغذية والصحة النفسية منشأة المعارف ـ الإسكندرية.
- عبد الرحمن مصيقر (١٩٩٧م) التغذية فى المجتمع (تقييم ومكافحة مشاكل التغذية فى المجتمعات العربية) دار القلم للنشر والتوزيع ـ دوار الصقر ـ بناية الفردان ـ دبى ـ الإمارات العربية المتحدة.
- عبد الرحمن مصيقر (١٩٩٧م) الغذاء والتغذية ـ أكاديميّا إنترناشيونال ـ بيروت ـ لبنان.
- مصطفى كمال مصطفى (١٩٩٥م). الغذاء ودوره فى التغذية ـ دار النهضة المصرية ـ القاهرة.
- مصطفى عبدالرزاق نوفل (١٩٨٩م). الطريق إلى الغذاء الصحى «أسس صحية علمية تطبيقية». الدار العربية للنشر والتوزيع ـ القاهرة.

- Bender.D.A. (1997) Introduction to nutrition and metabolism. Second ed. Taylor and Francis. London.
- Block, G. Paterson, B. and Subar, A. (1992). Fruit vegetables, and cancer prevention, a review of the epidemioloical evidence. Nutrition and cancer 18 (1). 1 - 29.
- Brody, T. (1999). Nutritional biochemistry. Second ed, Academic press. New York, London, Tokyo.
- Chi - Tang Ho, Toshihiko Osawa, Mou - Tuan Huang, and Robert. T. Rosen. (1995). Food Phytochemicals for cancer prevention. Vol. I. Fruits and Vegetables ACS Symposium Series (546). Washington.
- Chi - Tang Ho, Toshihiko Osawa, Mou - Tuan Huang and Robert T. Rosen. (1995). Food Phytochemicals for cancer ptevention. Vol. II. Teas, Spices and Herbs. ACS Symposieum Series (547). Washington.
- Eastwood, M. (1997). Principle of human nutrition. Chapman and Hall. London.
- Eitenmiller, R.R and Landen, W.O. (1999). Vitamin analysls for the health and food sciences. CRC Press, London New York.
- FAO/ WHO (2002), Human vitamin and mineral requierements. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Francis, F.J. (2000). Encyclopedia of Food Science and Tehnology. Second ed. vol. 3. A Wiley Interscience Publication, John Wiley and Sons, Inc. New York, Singapore, Toronto.
- Mottram. R.F. (1982). Human nutrition. Edward Arnold publlshers Ltd.
- Potter, N. N. and Hotchkiss, J.H. (1995) Food science, Fifth ed. Chapman Hall. New York, London, Tokyo.

- Shi, J, Mazza, G, and Maguer, M.L (2002) Funtcional food biochemical and processing .Vol. 2. Aspects CRC, Press London. New York .
- Sizer, F.S. and Whitney, E.N. (2000) Nutrition. Wadsworth Canda, Japan, Mexico, Denmark.
- Whitney, E.N. and Rolfes, S.R. (1993). Understanding Nutrition. West publishing Company. New York, Los Angeles, San Framcisco.

* * *

obeikan

رقم الإيداع ٢٠٠٧/٢٤٠٩٥

الترقيم الدولى I.S.B.N. 978 - 977 - 09 - 2270 - 8

obeikan