الباب الأول

التغذية السليمة

- **مكونات الغذاء الأساسية :**
  - البروتين
  - الكربوهيدرات
  - الدهون
  - الماء
  - الأملاح المعدنية
  - الفيتامينات
- **عملية الهضم وكيف تتم فى الجسم**

opelkanar.com

obeikandl.com

الباب الأول

التغذية السليمة

التمتع بالصحة الجيدة من أهم أسباب سعادة الإنسان وقدرته على العمل والإنتاج . وقد بين لنا علم التغذية بالبحث والدراسة المستمرة أن الغذاء آلة حيوية هامة لبناء الجسم القوى السليم ، واستمرار تجديده ونشاطه .

وترتبط التغذية بالغذاء ومكوناته من مواد غذائية ارتباطًا كبيرًا كما يتضح من التعريفات الآتية :

١ – التغذية Nutrition :

هى مجموع العمليات التى يحصل بها الجسم على المواد اللازمة لنشاطه ونموه وتجديد خلاياه ، وتهدف إلى رفع المستوى الصحى للإنسان عن طريق الغذاء ودراسة أثره على النمو والصحة العامة .

٢ – الغذاء Diet :

هو أى طعام **Food** سائل أو صلب ، أو مجموعة من الأطعمة ، التى يتناولها الإنسان وتؤدى وظيفة أو أكثر من هذه الوظائف :

(ا) إمداد الجسم بالطاقة والنشاط .

(ب) النمو وبناء وتجديد الأنسجة .

(جـ) تنظيم العمليات الحيوية بالجسم .

٣ – المواد الغذائية Nutrients :

هى المواد أو المركبات الكيميائية التى يتكون منها الطعام كالبروتينات والكربوهيدرات والدهون والأملاح المعدنية والفيتامينات ، والغذاء السليم هو الذى يحتوى على كميات تكفى احتياجات الجسم من هذه المواد .

وتعتبر التغذية السليمة جزءًا علاجيًّا هامًّا ، وهى تقى الجسم من العدوى وأمراض نقص وسوء التغذية ، وتقلل من استعمال الدواء فيتمتع الإنسان بالقوة البدنية والعقلية والنفسية والاجتماعية .

ماعلامات التغذية السليمة ؟

١ – أن يتمتع الشخص بالحيوية والنشاط والروح المرحة العالية ، كما يتمتع بقوة العضلات التى تظهر فى سيره وجلوسه ، وكفاءته فى العمل ومقاومة جسمه للأمراض .

٢ – أن يقبل بشهية على تناول الأطعمة المختلفة التى يحتاجها جسمه فعلا ، ولا يقصر غذاءه على تناول الأطعمة التى يحبها فقط دون النظر إلى فائدتها ، فقد يؤدى استمرار تناولها إلى نقص أحد المواد الهامة الضرورية لجسمه ، كفيتامين جـ .

(الذى يوجد فى الفاكهة والخضر الطازجة النيئة) ، ومايترتب على ذلك من التعرض للمرض ، وقد يكون خطيرًا .

obeikandi.com

٣ – أن يكون وزن الشخص مناسبًا لسنه وجنسه وهيكل جسمه . فقد يظن البعض أن زيادة الوزن أو السمنة من علامات الصحة الجيدة والعكس هو الصحيح . فالسمنة تعتبر إحدى أمراض سوء التغذية التى كثيرًا ماتعرض صاحبها للأمراض المختلفة . كذلك النحافة الشديدة نتيجة لعدم كفاية الغذاء (الجوع) . أو لخلل فى أحد أجهزة الجسم . يعرض صاحبه للضعف والإرهاق وسرعة التعب وتقلل مقاومته للأمراض .

وهناك أيضًا عوامل أخرى تؤثر على تغذية وصحة الإنسان منها :

العوامل الوراثية – كثرة التعرض للمرض – العادات الغذائية ونظام المعيشة – المشاكل العاطفية – السكن الردىء والتهوية السيئة – عدم كفاية ساعات النوم – عدم الراحة بعد العمل المضنى . وغير ذلك الكثير .

مقارنة بين التغذية السليمة والتغذية غير السليمة

التغذية السليمة	التغذية غير السليمة
١ – الوزن طبيعى بالنسبة لطول الجسم وشكل البنية والعمر	١ – زيادة أو نقص فى الوزن . نمو بطىء . فقد مفاجئ فى الوزن .
٢ – وقفة أو جلسة منتصبة . الأطراف مستقيمة . البطن مشدود للداخل . الصدر مرتفع .	٢ – وقفة أو جلسة مرتخية . عظام الصدر بارزة . الاكتاف متهدلة . البطن بارز .
٣ – عضلات صلبة قوية مغطاة بطبقة معتدلة من الدهن .	٣ – عضلات ضعيفة مرتخية تفتقر إلى طبقة من الدهن أو مغطاة بطبقة زائدة من الدهن .
٤ – بشرة مشدودة ، صافية اللون . أغشية مخاطية سليمة وردية اللون .	٤ – بشرة مرتخية ، شاحبة اللون ، أغشية مخاطية باهتة اللون .
٥ – الفك جيد التكوين والأسنان منتظمة .	٥ – الفك ضعيف التكوين والأسنان غير منتظمة
٦ – شعر ناعم مصقول .	٦ – شعر جاف مقصف غير لامع .
٧ – عيون صافية لها بريق . لاتتأثر سريعًا بالضوء .	٧ – عيون خابية ، شديدة الحساسية للضوء ، ملتهبة ، محمرة ، هالات واحمرار تحت العينين .
٨ – شهية وهضم جيد .	٨ – شهية ضعيفة ، شكوى من سوء الهضم .
٩ – نشاط وفير وقوة تحمل كبيرة .	٩ – فتور ، سرعة التعب ، قوة احتمال ضعيفة .
١٠ – مناعة ومقاومة للأمراض .	١٠ – كثرة التعرض للعدوى ، طول مدة النقاهة من المرض .
١١ – القدرة على التركيز طويلا .	١١ – عدم القدرة على الانتباه لفترة طويلة .
١٢ – التعاون ، المشاركة الإجابية ، المرح ، الاهتمام بالعمل .	١٢ – حدة الطبع – القلق – الاكتئاب – الخمول .

مكونات الغذاء الأساسية

يجهل الكثيرون ماتحتويه الأطعمة المتنوعة التى يأكلونها يوميًا من مواد ضرورية للجسم . فهم يجهلون على سبيل المثال ماهو البروتين ؟ ومافائدته للجسم ؟ وفى أى الأطعمة يوجد ؟ أو ماأهمية فيتامين أ وأثر نقصه على الجسم ؟ وأى الأطعمة غنية به ؟

وقد يتساءل البعض : لماذا نعرف مكونات الغذاء ؟ ألا يكفى أننا نأكله ونستمتع به ؟ ومع ذلك نجد أن هؤلاء الأشخاص يسرعون لشراء سلعة غذائية جديدة أعلن أنها مزودة ببعض الفيتامينات كالثيامين والرايبوفلافين ، وقد يكون غير صحيح . ولكن يبدو أن للفيتامينات تأثيرها الكبير على عامة الشعب وبخاصة المصنعة ، فيقبل عليها الشخص دون معرفة حقيقية عن فائدتها ، وماإذا كان جسمه فى حاجة إليها أم لا ، بل ربما يكون الإكثار منها ضارًا بصحته .

ومن المفيد أن يعرف الإنسان شيئًا عما يأكله من أطعمة ومايحتاجه جسمه منها .

ما المواد التى يحتاجها الجسم من الغذاء ؟

يرى علماء التغذية أن جسم الإنسان يحتاج إلى حوالى ٤٥ مادة لبنائه ، منها : الأوكسيجين والماء . ويمكنه أن يحصل عليها إذا تناول أطعمة متنوعة ، وليس عن طريق طعام واحد فقط . وتتلخص فى الآتى :

١ – المواد البروتينية : ومن مصادرها اللبن والبيض واللحوم والأسماك والبقول .

٢ – المواد الكربوهيدراتية : ومن مصادرها النشويات كالحبوب والخبز والبطاطس . والسكريات كالفاكهة والمربى والسكر والحلوى والشربات وغير ذلك .

٣ – المواد الدهنية : ومن مصادرها الزيوت النباتية كزيت الذرة وزيت بذرة القطن . والزبد والسمن الطبيعى والصناعى وشحوم الحيوانات .

٤ – الأملاح المعدنية : مثل الكالسيوم – الفوسفور – الحديد – اليود – الصوديوم – البوتاسيوم .. إلخ .

٥ – الفيتامينات : مثل أ ، ب ، ج ، د ، هـ ، ك ... إلخ .

البروتين Protein

أهميته :

كلمة بروتين Protein مشتقة من الكلمة اللاتينية « Protos » ومعناها « الأول » . أى أن البروتين له الأهمية الأولى بين المواد الغذائية ، لأنه يدخل فى تكوين جميع خلايا الجسم ، فيدخل فى تركيب العضلات والجلد . والشعر والأظافر والدم والليمف والمخ والأعصاب ، حتى الهورمونات والإنزيمات التى تنظم عمليات الهضم هى أيضًا بروتينات .

وتصل نسبة البروتين الكلية فى الجسم إلى ١٥٪ من وزنه ، موزعة كالآتى : الثُلث فى العضلات ، الخُمس فى العظام والغضاريف ، (العُشر فى الجلد) ، والباقى موزع فى خلايا الجسم الأخرى وسوائله ، ماعدا البول والصفراء فلا يحتويان على البروتين .

تركيب البروتين :

البروتين مثل الكربوهيدرات والدهون ، يتكون من كربون وأيدروجين وأوكسجين ، ولكنه يتميز عنهما باحتوائه على النيتروجين الضرورى لبناء الجسم ، مما يجعله فريدًا فى نوعه ويكسبه قوة خاصة ، ويتركب جزىء البروتين من وحدات عديدة تعرف بالأحماض الأمينية وهى مرتبطة معًا بروابط ببتيدية على هيئة سلاسل مرتبة بنظام خاص لكى تعطى لكل بروتين شكله المميز ، فمثلا بروتين البيض يختلف فى شكله عن بروتين اللحم أو بروتين الفول وهكذا .

الأحماض الأمينية وأهميتها :

يحتوى كل بروتين على مجموعة من الأحماض الأمينية التى أمكن التعرف على حوالى ٢٠ منها ، ومن هذه الأحماض الأمينية ، تسعة للطفل وثمانية للبالغ ، لايستطيع الجسم أن يصنعها ، ولذا يجب أن يحصل عليها الجسم من الغذاء ، وتعرف بالأحماض الأمينية الأساسية ، أما باقى الأحماض (حوالى ١٢) ، فتعرف بالأحماض الأمينية غير الأساسية ، وهذه يمكن للجسم أن يصنعها بنفسه ، إذا توفرت كمية النيتروجين اللازمة ، وذلك فى حالة عدم الحصول عليها من الغذاء ، وهى أيضًا ضرورية للجسم ، والأحماض الأمينية الأساسية لازمة للنمو وبناء وترميم أنسجة الجسم التالفة ، ولذا يجب الحصول عليها من الأطعمة البروتينية وخاصة الحيوانية المصدر . فإذا نقص أحد الأحماض الأمينية الأساسية وبخاصة عند الأطفال الصغار تظهر أعراض نقص البروتين كالضعف والهزال وبطء النمو وغير ذلك . ولابد من توافر الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية فى الوجبة الواحدة فى نفس الوقت حتى ينمو الجسم نموًّا سليمًا ويتمتع الإنسان بالصحة الجيدة .

الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية

الأحماض الأمينية الأساسية		الأحماض الأمينية غير الأساسية	
١ – ليسين	Lysine	١ – أرجنين	Arginine
٢ – ليوسين	Leucine	٢ – تيروزين	Tyrosine
٣ – إيزوليوسين	Isoleucine	٣ – سستين	Cystine
٤ – مثيونين	Methionine	٤ – سستاين	Cysteine
٥ – فنيل الآنين	Phenyl alanine	٥ – الآنين	Alanine
٦ – ثريونين	Threonine	٦ – سيرين	Serine
٧ – تربتوفان	Treptophan	٧ – حمض الجلوتاميك	Glotamic acid
٨ – فالين	Valine	٨ – حمض الاسبارتيك	Aspartic acid
		٩ – برولين	Proline
		١٠– جليسين	Glycine
		١١– هيدروكسى برولين	Hydroxy Proline
ويحتاج الطفل إلى الهستدين إلى جانب الأحماض السابقة	Histidine	١٢– نور ليوسين	Norleucine

أصل البروتينات هى المملكة النباتية :

سبق الذكر أن الأحماض الأمينية هى وحدات البناء التى تتكون منها البروتينات ، وأنها تحتوى على النيتروجين فى تركيبها الكيميائى ، ويستطيع النبات أن يصنع هذه الأحماض الأمينية من :

١ – التربة التى تمده بالنيتروجين (الأزوت) والكبريت . ٢ – الماء الذى يمده بالأوكسجين والأيدروجين .

٣ – ثانى أكسيد الكربون من الجو الذى يمده بالكربون والأوكسيجين .

وبمساعدة الأحياء الدقيقة يتم تصنيع الأحماض الأمينية بواسطة النبات من العناصر السابقة .

وتتغذى معظم الحيوانات على النبات ، ويتغذى الإنسان على النبات والحيوان . وعلى هذا الأساس يكون المصدر الأول لجميع الأطعمة البروتينية بما فى ذلك لحوم الحيوانات والطيور والأسماك هو المملكة النباتية .

وظائف البروتين فى الجسم :

● الوظيفة الأولى للبروتين هى بناء أنسجة الجسم . وإصلاح التالف منها . ولا يمكن استبداله بالدهون أو الكربوهيدرات . لأنها لا تحتوى على النيتروجين . والزائد من البروتين عن حاجة الجسم يعطى طاقة .

● جميع أنسجة الجسم فى عملية هدم وبناء مستمرة ، فكل خلية فى الجسم تتغير فى خلال ١٦٠ يومًا . وتتغير الأعضاء الحيوية بسرعة ، فالكبد يستبدل بالكامل فى مدة لاتتجاوز أسبوعين ، ومثله عضلات القلب ، والكليتان ، والغدد ، وجدران المعدة ، كذلك تتغير الشرايين والأوردة فى خلال أسابيع قليلة . ويفقد الجسم يوميًا حوالى ١٨ – ٢٠ جرامًا من بروتيناته يعوضها من الأطعمة البروتينية . ومعظمنا يحصل على حوالى ٦٠ – ٧٠ جم من البروتين يوميًا .

● يعمل البروتين على حفظ حموضة وقلوية سوائل الجسم فى معدلها الطبيعى كالدم والبلازما (أى درجة الـPH)

● تحتوى بروتينات الدم على الهيموجلوبين الذى ينقل الأوكسجين من الرئتين إلى أنسجة الجسم وينقل ثانى أكسيد الكربون من الرئتين إلى الخارج فى هواء الزفير . كما تحتوى بروتينات الدم على الأجسام المضادة ، التى تكسب الجسم مناعة ضد المرض .

● يحصل الإنسان على البروتين من الأطعمة الحيوانية والنباتية التى تتحول بعد الهضم إلى وحدات صغيرة يعاد ترتيبها من جديد ، لتكوين البروتينات الخاصة بكل جزء فى الجسم . كالأظافر والجلد والشعر وغير ذلك . والمتبقى من بروتين الغذاء بعد ذلك يستخدمه الجسم فى إنتاج الطاقة إذا كان فى حاجة إلى ذلك .

● لا يستفيد الجسم من بروتينات الأطعمة فى عملية البناء وتجديد الخلايا سابقة الذكر إلا إذا كان يصحبها كربوهيدرات ودهون تمد الجسم بالطاقة ، وإلا أصبحت الوظيفة الأولى للبروتين هى الاحتراق لتوليد الطاقة بدلا من عمليات البناء ، وبالتالى يزيد إفراز النيتروجين فى البول ، ويحترق الكربون والأيدروجين المكون للأحماض الأمينية ، ويتحول إلى ثانى أكسيد كربون ، وبخار ماء يخرج فى هواء الزفير . الجرام من البروتين يعطى ٤ سعرات .

مصادر البروتينات تنقسم إلى قسمين :

١ – مصادر من أصل حيوانى : مثل اللحوم بأنواعها والطيور والأسماك والبيض واللبن ومنتجاته من جبن ولبن زبادى ماعدا الزبد والسمن .. وهذه الأطعمة غنية بالبروتين ، وتحتوى على جميع الأحماض الأمينية الأساسية بالكميات الكافية للجسم . ولذا تسمى بروتينات كاملة (من الدرجة الأولى) أو بروتينات ذات قيمة حيوية عالية . ويشذ عن المصادر الحيوانية الجيلاتين ويعتبر بروتينًا حيوانيًا ناقصًا ، حيث ينقصه الحمض الأمينى الأساسى التريتوفان .

٢ – مصادر من أصل نباتى : مثل البقول : كالفول والعدس واللوبيا والفاصوليا البيضاء والبسلة الجافة والحمص وفول الصويا وغيرها ، والبذور : كالسمسم وبذرة القطن واللب الأبيض والأسمر والقرطم وغيرها . والنقل : كاللوز والبندق والفستق وعين الجمل والفول السودانى . والحبوب : كالقمح والأرز والذرة والشعير .. إلخ .

وهذه المصادر برغم احتوائها على نسبة جيدة من البروتين فإنها ينقصها بعض الأحماض الأمينية الأساسية ، مما يجعلها أقل فى قيمتها الحيوية من البروتينات الحيوانية ، ولذا تسمى بروتينات ناقصة (من الدرجة الثانية) ، أو بروتينات منخفضة القيمة الحيوية . ويشذ عنها أيضًا بروتين فول الصويا ، لأنه كامل مثل البروتينات الحيوانية .

وهذه نسب البروتين فى بعض الأطعمة الحيوانية والنباتية :

اللحوم والطيور والأسماك : من ١٧ – ٢٣٪	البقول : من ٢٠ – ٢٧٪
البيض : حوالى ١٢٪	الحبوب : من ٧ – ١٠٪
اللبن : من ٣ – ٣و٥٪	البذور : من ٣٠ – ٥٠٪

● يلاحظ ارتفاع نسبة البروتين فى كل من البقول والبذور ، ويمكن إدخالها فى وجبات نباتية متزنة بالخلط الصحيح أو عمل خلطات من البروتين النباتى والحيوانى كالفول المدمس مع الجبن مثلا .

● يعتبر البيض بروتينًا مثاليًا لارتفاع نسبة الأحماض الأمينية الأساسية فيه ، ولذا اتخذ كمقياس لباقى البروتينات الأخرى الحيوانية والنباتية لمعرفة نسبة كل حامض أمينى أساسى وغير أساسى بها ، وتسمى بالطريقة الكيميائية لتقييم البروتينات ، وتستعمل فى الأبحاث والدراسات العلمية .

معنى القيمة الحيوية للبروتينات Biological Value :

يطلق على البروتين أنه ذو قيمة حيوية عالية ، إذا كان محتويًا على الكمية الكافية من الأحماض الأمينية الأساسية ، بالنسب اللازمة لجسم الإنسان ، على أن تكون متوفرة لعمليات بناء الخلايا وتجديدها ونشاطها فى وقت واحد ، إلى جانب وجود الأحماض الأمينية غير الأساسية .

وبمعنى آخر تقاس القيمة الحيوية للبروتين بمقدار كفاءته فى بناء الخلايا وتجديدها ، أى هضمه وامتصاصه وتحوله ثانية إلى بروتينات يستفيد منها الجسم . وهكذا تختلف البروتينات عن بعضها البعض . فالبقول والنقل والبذور ، أعسر هضمًا وأقل امتصاصًا من اللبن والبيض والجبن .

كيف نرفع القيمة الحيوية للبروتينات النباتية ؟

البروتينات النباتية أوسع انتشارًا وأكثر تنوعًا وأرخص من الحيوانية ، ويعتبر الكثير منها وبخاصة البقول مصادر ممتازة لبعض الأحماض الأمينية الأساسية ، إلى جانب توفر الأحماض غير الأساسية بها . ويمكن بالتخطيط الجيد عمل وجبات بروتينية متكاملة من الأطعمة النباتية فقط يكمل بعضها البعض فى الأحماض الأساسية ، أو يمكن الخلط بين الأطعمة النباتية والحيوانية كاللبن والبيض والجبن وهذا أفضل ، وبذلك يمكن تقليل استهلاك اللحوم بأنواعها المرتفعة الثمن .

وهذه بعض الأمثلة :

١ – الليسين : حمض أمينى أساسى ضرورى للنمو ، والغذاء الذى أساسه الأرز أو القمح فقط (كالخبز) ينقصه هذا الحمض ، ويمكن تكملة هذا النقص بتناول خبز القمح مع الفول المدمس أو فول الصويا الغنى بالليسين ، أو يمكن الجمع بين البروتين الحيوانى والبروتين النباتى فى الوجبة الواحدة ، فنحصل على بروتين ذى قيمة حيوية عالية بتناول الأرز باللبن ، أو إضافة الجبن إلى وجبة الخبز والفول المدمس السابقة ، واللبن غنى بالليسين أيضًا .

٢ – تتكامل الأحماض الأمينية الأساسية بتناول الأرز مع العدس (أى الكشرى) ، وتكون الوجبة أفضل إذا قدم معها بيض مسلوق أو جبن . فترتفع قيمتها الغذائية .

٣ – الحمض الأمينى الأساسى التربتوفان : يعرف بالحمض المعادل للنياسين ، وهو أحد أفراد فيتامين ب الذى يمنع مرض البلاجرا ، والجسم يستطيع أن يصنع من التربتوفان نياسين (نيكوتين أميد) ، وبذلك يساهم التربتوفان فى علاج البلاجرا ، وخبز القمح غنى بالتربتوفان . فإذا أضفنا دقيق القمح لدقيق الذرة الناقص من هذا الحمض فإنه يكمله ويمنع مرض البلاجرا لمن يتغذون أساسًا على خبز الذرة كسكان الأرياف . .

٤ – الجيلاتين : هو بروتين حيوانى ينقصه حمض التربتوفان ، فإذا أضفنا خبز القمح إلى الجيلاتين كما فى « فته الأكارع » يكمل الخبز نقص التربتوفان فى جيلاتين الأكارع ، كما يكمل الليسين بالأكارع نقصه فى الخبز .

٥ – كذلك بالنسبة للبروتينات الحيوانية الكاملة فإن استفادة الجسم منها تكون أفضل إذا أكلت مع بروتينات نباتية ناقصة كتناول الخبز مع الجبن أو البيض ، أو تناول الحلاوة الطحينية المصنوعة من السمسم ، وهو غنى بالبروتين النباتى والأحماض الأمينية الكبريتية السستين والسستاين ، مع خبز وكوب من اللبن لتعويض النقص فى الأحماض الكبريتية باللبن ، وتدخل هذه الأحماض فى تكوين الأظافر والشعر ، كما أن هورمون الأنسولين غنى أيضًا بها .

٦ – الميثونين : حمض أمينى أساسى يحتوى على الكبريت ، وهو هام لإعادة بناء الأنسجة التالفة بالكبد والجلد ، واللبن غنى بهذا الحمض (كازين اللبن) . أما البقول والحبوب فهى منخفضة فيه ، وتناول الحبوب باللبن يكمل هذا النقص .

وهكذا تظهر أهمية الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية فى عمليات النمو والبناء وإصلاح التالف من أنسجة الجسم .

أمثلة أخرى :

● الجلسين : حمض أمينى غير أساسى ، وهو ضرورى لكثير من العمليات الحيوية بالجسم ، فيتحد مع بعض المركبات العطرية السامة فى الكبد وتفرز فى البول .

● التيروزين : حمض أمينى غير أساسى يدخل فى صناعة هورمون « الثيروكسين » الضرورى لسلامة الغدة الدرقية وتأدية وظيفتها ، كما يدخل فى صناعة هورمون « الأدرينالين » .

● الفنيل الآنين : حمض أمينى أساسى يساعد الثيروزين ، فى صناعة هورمون الثيروكسين ويؤدى خلل تمثيله بالجسم إلى تأخر النمو العقلى عند الأطفال .

● الهستدين : حمض أمينى أساسى بالنسبة للأطفال فى النمو وترميم أنسجة الجسم ، كما يحتاج الطفل أيضا للأرجنين .

طرق تقييم البروتينات :

تتبع ٣ طرق لتقييم البروتينات وتقدير قيمتها الحيوية هى :

١ – إجراء التجارب على الحيوانات (الفيران) .

٢ – الميزان النيتروجينى Nitrogen balance

٣ – الدرجة الكيميائية للبروتين Chemical score

أولا : التجارب على الفيران :

أجريت التجارب التالية على مجموعة من الفيران الحديثة الولادة فتبين الآتى :

(ا) المجموعة الأولى من الفيران عاشت على كازين اللبن وهو بروتين حيوانى ، كمصدر وحيد للنيتروجين ، وقد نمت نموًا طبيعيًا .

(ب) المجموعة الثانية عاشت على جلايادين القمح gliadin (بروتين نباتى) كمصدر وحيد للنيتروجين فكان نموها بطيئًا ، أى أن جلايادين القمح أقل فى قيمته الحيوية من كازين اللبن ، فلما أضيف إليها حمض الليسين الأساسى الناقص فى بروتين القمح ، نمت الفيران نموًا طبيعيًا كما فى مجموعة الكازين (الأولى) .

(جـ) المجموعة الثالثة عاشت على زايين الذرة Zein (بروتين نباتى) كمصدر وحيد للبروتين ، وينقصه حمضى الليسين والتربتوفان ، فثبت أن بروتين الذرة لايساعد على النمو ولاعلى الحياة أيضًا . وعند إضافة الليسين إلى بروتين الذرة بدأت الفيران تنمو كما فى مجموعة جلايادين القمح (الثانية) ، وعندما أضيف التربتوفان أصبح النمو طبيعيًا ، كما فى مجموعة الكازين (الأولى) .

وهكذا يتضح من هذه التجارب ، أن البروتينات تختلف فى قيمتها الحيوية ، أى فى كفاءتها وقدرتها على نمو الخلايا وتجديدها ، وأن البروتينات الحيوانية المصدر أعلى فى قيمتها الحيوية من البروتينات النباتية المصدر .

ثانيا : الميزان النيتروجينى :

تصل نسبة النيتروجين فى البروتينات المتنوعة مابين ١٤ و ٢٠٪ بمتوسط ١٦٪ ، فإذا فرضنا أن ١٠٠ جم من البروتين تم هضمها فى الجسم ، فإن ١٦ جرامًا منها تفرز كنيتروجين فى البول والبراز والعرق والشعر .

ولذلك يستخدم المعامل ٦,٢٥ (١٠٠ ÷ ١٦ = ٦,٢٥) ، لتحويل النيتروجين إلى بروتين ، وهى الطريقة المتبعة لحساب نسبة النيتروجين فى الغذاء ، ويستخدم هذا المعامل فى حساب البروتينات الحيوانية كاللحوم والبيض . . إلخ ، كما يستخدم للحبوب المعامل ٥,٧ ، وللجيلاتين ٥,٥ (Mccance &Widdowson-1960)

وحساب النيتروجين يبين كمية البروتين فى أى طعام ، وعلى هذا الأساس يمكن تقدير مايستفيده الجسم من هذا البروتين ، وكما عرفنا أن بروتينات الجسم فى حالة هدم وبناء مستمرة ، فإذا عرفنا كمية النيتروجين التى تدخل الجسم (من الطعام) والكمية التى تترك الجسم عن طريق الإخراج . يمكن حساب استفادة الجسم ، ويعكس فى نفس الوقت الكمية التى كان الجسم محتاجًا إليها .

فلو أن ١٠٠ جم من النيتروجين دخلت الجسم ، واحتفظ الجسم بنصفها أى ٥٠ جم ، فإن الكمية التى تخرج من الجسم فهى تعادل أيضًا ٥٠ جم ، ويقال فى هذه الحالة أن الميزان النيتروجينى للفرد متعادل أو متوازن .

وإذا اختزن الجسم كمية أكبر من النيتروجين (٧٠ جم مثلا) عن تلك التى أفرزها الجسم . فيعتبر الميزان النيتروجينى موجبًا .

وإذا حدث العكس ، أى اختزن الجسم كمية أقل (٣٠ جم مثلا) ، يعتبر الميزان النيتروجينى سالبًا ، لأن الجسم اختزن كمية

قليلة كما يحدث فى حالات المرض والمجاعات ، وعند تناول بروتينات ناقصة .

ويكون الميزان النيتروجينى للفرد متعادلا ، عندما يتناول كفايته من البروتين العالى القيمة الحيوية ، وهو مايحدث للبالغين الطبيعيين . فتتعادل كمية النيتروجين فى الغذاء مع الكمية المفرزة فى البول والبراز .. الخ .

فى حين يكون الميزان النيتروجينى سالبًا عند تناول أطعمة نباتية غير جيدة الخلط ، أى لاتحتوى على جميع الأحماض الأمينية الأساسية فى نفس الوقت ، وهذا ما أثبتته الدراسات على حيوانات التجارب والإنسان . .

ثالثًا : الدرجة الكيميائية للبروتين :

وهى طريقة حسابية اتخذ فيها بروتين البيض كبروتين مثالى وأعطيت له درجة ١٠٠ « Reference Protein » ، وتقاس على أساسه باقى البروتينات لمعرفة درجة كل حمض أمينى أساسى أو غير أساسى بها .

بمعنى أنه إذا كانت نسبة حمض الليسين فى بروتين ما تعادل نصف كميته فى البروتين المثالى ، فهذا يعنى أنه إذا احتاج الشخص إلى جرام واحد من هذا الحامض فى البروتين المثالى ، فإنه يحتاج إلى ٢ جم ، أى ضعف الكمية من البروتين الآخر ، وهكذا يعطى للبروتين المثالى ١٠٠ درجة ، والبروتين الآخر ٥٠ درجة .

الاحتياجات اليومية من البروتين :

تختلف الاحتياجات اليومية من البروتين تبعًا لعدة عوامل ، منها : نوع البروتين وكفاءته فى بناء أنسجة الجسم (حيوانيًا أو نباتيًا) - عمليات الفقد فى الجسم - السن - الجنس - الوزن - الحالة الفسيولوجية .

ويحتاج الشخص البالغ يوميًا إلى (١) جرام بروتين (حيوانى ونباتى) لكل (١) كيلو جرام من وزن جسمه ، أى أن الرجل الذى يبلغ وزنه (٧٠ كيلو جرامًا) يحتاج إلى (٧٠ جرامًا بروتين) - ويعتبر البعض أن هذه النسبة عالية ، ويمكن أن تقل عن ذلك دون أن يتأثر الجسم (التوصيات الجديدة ٠,٨ جم / كجم من وزن الجسم) .

ويفقد الجسم يوميًا حوالى : ١٨ - ٢٠ جم من بروتيناته فى عمليات الهدم ، كفقد الأظافر والشعر والجلد وإفراز الغدد وغير ذلك ، ومعظمنا يتناول يوميًا من ٦٠ - ٧٠ جرامًا من البروتين الحيوانى والنباتى لتعويض هذا الفقد . وينصح بأن تكون ربع ($\frac{1}{4}$) كمية البروتين من مصدر حيوانى كاللبن والبيض والجبن .. إلخ بالنسبة للبالغ ، وحوالى نصف الكمية بالنسبة للفئات الحساسة كالأطفال الصغار الذين يحتاجون للبروتين الحيوانى للنمو ، وكذلك الحوامل والمراضع لزيادة الفقد فى بروتينات الجسم .

وتزيد الاحتياجات من البروتين أيضًا فى حالات المراهقة والأمراض الشديدة المنهكة والإجهاد والانفعالات (كما يحدث فى وقت الامتحانات مثلا) نتيجة لزيادة عمليات الهدم .

ويوضح الجدول الآتى الاحتياجات اليومية من البروتين فى الأعمار المختلفة ، تبعًا للتوصيات الدولية :

العمر بالسنة	ذكور وإناث
صفر - ١ سنة	٢.٢ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم يوميًا
١ - ٣ سنوات	٢٣ جرامًا فى اليوم
٤ - ٦ سنوات	٣٠ جرامًا فى اليوم
٧ - ١٠ سنوات	٣٤ جرامًا فى اليوم

مراهق	ذكور	إناث
١١ – ١٤ سنة	٤٥ جرامًا فى اليوم (٤٥كجم)	٤٦ جرامًا فى اليوم (٤٦كجم)
١٥ – ١٨ سنة	٥٦ جرامًا فى اليوم (٦٦كجم)	٤٦ جرامًا فى اليوم (٥٥ كجم)

بالغ (٨. جم/كجم من وزن الجسم)	ذكور	إناث
١٩ – ٢٢ سنة	٥٦ جرامًا فى اليوم (٧٠كجم)	٤٤ جرامًا فى اليوم (٥٥كجم)
٢٣ – ٥٠ سنة	٥٦ جرامًا فى اليوم (٧٠كجم)	٤٤ جرامًا فى اليوم (٥٥كجم)
٥١ + سنة	٥٦ جرامًا فى اليوم (٧٠كجم)	٤٤ جرامًا فى اليوم (٥٥كجم)

حامل بعد ٣ شهور (لسرعة نمو الجنين) : ٤٤ + ٣٠ = ٧٤ جرامًا فى اليوم

مرضع (لتكوين اللبن للرضاعة) : ٤٤ + ٢٠ = ٦٤ جرامًا فى اليوم

(ينظر جدول الاحتياجات – الباب الثانى)

نقص البروتين وأثره على الجسم :

نقص البروتين من أكبر المشاكل الغذائية فى العالم وخصوصًا بالنسبة للأطفال الصغار ، وهم أكثر الفئات الحساسة تأثرًا ، وتنتشر بينهم أمراض نقص البروتين وخصوصًا فى البلاد النامية . كما يتعرض الكبار أيضًا لنقص البروتين نتيجة للفقر والجوع ، وإن كانت لا تظهر عليهم أعراض المرض بنفس السرعة والقسوة التى تظهر بها على الصغار .

وبينما نجد الفرد فى الدول المتقدمة يحصل على حوالى ٩٠ جرامًا من البروتين يوميًّا ، نصفها من البروتين الحيوانى (٤٥ جم) ، يحصل الفرد فى الدول النامية على حوالى ٥٨ جرامًا منها أقل من ٩ جرامات من البروتينات الحيوانية ، ولذلك تنتشر أمراض نقص البروتين فى الدول النامية ، حيث يعيش حوالى ٧٠٪ من سكان العالم .

وأجزاء الجسم التى تتأثر سريعًا لنقص البروتين هى : الجلد والشعر والأظافر ، والأغشية المخاطية المبطنة لأجهزة الجسم وغير ذلك . فإذا استمر النقص طويلا تتأثر جميع أنسجة الجسم .

وبالنسبة للأطفال الصغار ، ينقص الوزن ، ويبطؤ النمو ، وتضمر العضلات ، وتقل مقاومتهم لأبسط الأمراض ويتعرضون للإصابة بمرض الكواشيوركور Kwashiorkor ، أى النقص الشديد فى البروتين ، ومن أعراضه بالإضافة إلى ماسبق : الإديما (تورم الجسم) ، وتقرحات بالجلد ، وتغير لون الشعر وضعفه وتقصفه ، وعادة يصاحب نقص البروتين نقص

أيضا فى الكربوهيدرات ، فتسوء الحالة جدًّا ، ويكون ذلك نتيجة للفقر الشديد (كما فى غانة) ، فيصاب الأطفال بالهزال الشديد ، وفقد الشهية مما يؤدى إلى الوفاة . وتعرف هذه الحالة بالمرازمس Marasmas أى نقص شديد فى البروتين والكربوهيدرات والأبحاث مستمرة لاستخلاص أفضل وأرخص بروتين كامل كبديل للحوم المرتفعة السعر .

الكربوهيدرات Carbohydrates

تحتوى الكربوهيدرات على الكربون والأيدروجين والأوكسجين ، ونسبة وجود الأيدروجين والأوكسجين بها ، هى نفس نسبة وجودهما فى الماء ، أى : (٢) إيدروجين إلى (١) أوكسجين ، ولذا سميت بالكربو ايدرات . وهى أوسع المواد الغذائية انتشارًا وأرخصها ، كما أنها من أهم مصادر الطاقة للجسم .

أصل الكربوهيدرات :

الكربوهيدرات عبارة عن مركبات كيميائية صنعها النبات بواسطة التمثيل الضوئى ، وهى العملية التى يحول فيها النبات الأخضر : غاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء ، والماء من التربة ، والطاقة من أشعة الشمس ، إلى سكر بسيط فيتصاعد منه غاز الأوكسيجين .

ويقوم النبات بتخزين هذا السكر فى عصاراته داخل الخلايا ، ونظرًا لشدة ذوبانه ، فليس من السهل على النبات أن يخزنه بهذه الصورة ، ولذا فهو يحوله إلى شكل آخر أقل ذوبانًا هو النشا ، ثم يحول جزءًا منه إلى شكل آخر هو السليلوز (الألياف) المكون الأساسى لألياف النبات ، كما يمكن للنبات أن يحول جزءًا آخر من السكر إلى دهون وبروتينات باستخدام معادن التربة ، كما ذكر سابقًا فى البروتين .

أشكال الكربوهيدرات :

توجد أشكال عديدة للكربوهيدرات ويمكن تقسيمها إلى :

١ – السكريات البسيطة (الأحادية) :

وهى حلوة المزاق ، وتتكون من جُزىء واحد بسيط من السكر ، وتسمى سكريات أحادية ، ومنها : الجلوكوز – الفركتوز – الجلاكتوز :

٢ – السكريات الثنائية :

وهى حلوة المزاق أيضًا وتتكون من (٢) جزىء من السكر البسيط ، ومنها : سكر القصب (السكروز) – سكر الشعير (المالتوز) – سكر اللبن (اللاكتوز) .

٣ – السكريات العديدة :

وهى ليست حلوة المذاق وتتكون من العديد من وحدات السكر البسيط الجلوكوز ، ولذا تسمى عديدة التسكر ، ومنها : النشا (النباتى) – الجليكوجين (نشا حيوانى) – السليلوز (الألياف) .

السكريات البسيطة (الأحادية) :

١ – الجلوكوز Glucose :

ويعرف أيضًا بالدكستروز dextrose أو سكر العنب . ويوجد فى عسل النحل وسكر القصب والبنجر والفاكهة والبصل والبطاطس والذرة وغيرها . كما يوجد الجلوكوز فى دم الإنسان والحيوان . وهو الصورة التى يستخدمها الجسم كوقود لنشاطه . ويحضر تجاريًّا من نشا الذرة . ووجود الجلوكوز بصورة منفردة لايهم الإنسان كثيرًا كغذاء . لأنه يتناول سكر القصب (السكر العادى) ، والمواد النشوية التى تحتوى عليه والتى تتحول فى عملية الهضم إلى سكر جلوكوز فى النهاية .

أما الحالات الهامة التى يستعمل فيها الجلوكوز كغذاء فهى حالات العمليات الجراحية وتغذية المرضى والناقهين الذين لا يستطيعون تناول الطعام عن طريق الفم .

٢ – الفركتوز Fructose :

ويعرف أيضًا بالليفيولوز laevulose . أو سكر الفاكهة . وهو أشد حلاوة من الجلوكوز . ويعتبر أحلى السكريات . ويوجد فى عسل النحل وسكر القصب والبنجر والفاكهة وبعض الخضر كالخرشوف والشيكوريا . ويتحول الفركتوز بعد تناوله مباشرة إلى السكر البسيط الجلوكوز فى الجسم .

٣ – الجلاكتوز Galactose :

أقل حلاوة من الجلوكوز والفركتوز ويدخل فى تركيب سكر اللبن الثنائى وهو اللاكتوز .

السكريات الثنائية :

١ – السكروز Sucrose :

وهو سكر القصب الشائع الاستعمال وأيضًا سكر البنجر . ويتكون من جُزىء جلوكوز وجزىء فركتوز . وعندما يتم هضمه فى الأمعاء الدقيقة بفعل أنزيم السكريز يتحول إلى مكوناته الأولى : الجلوكوز والفركتوز . ويمتص على هذه الصورة . يوجد السكروز أيضًا فى الفاكهة وبعض الخضر . وهو مصدر رخيص للطاقة .

٢ – المالتوز Maltose :

هو السكر الأساسى فى خلاصة الشعير . ويعتبر ناتجا وسطيًّا عند تحويل النشا إلى جلوكوز . وعندما يتم هضمه فى الأمعاء الدقيقة بفعل أنزيم المالتيز يتحول إلى (٢) جزىء جلوكوز .

ويحضر المالتوز من النشا فى الحبوب المنبتة حيث يتكسر النشا المختزن بها . ويتحول إلى صورة ذائبة لتغذية النبات فى أثناء نموه ، وهى المالتوز .

٣ – اللاكتوز Lactose :

وهو سكر اللبن الذى يوجد بالطبيعة فى الإنسان والحيوان لتغذية الرضع . ويهضم فى الأمعاء الدقيقة بفعل أنزيم اللاكتيز ، ويتحول إلى جزىء جلوكوز وجزىء جلاكتوز . وهو أكثر أنواع السكريات استعمالا فى خلطات ألبان الأطفال الرضع المجهزة لأنه

سهل الهضم وأقل حلاوة من سكر القصب ، كما يستعمل أيضًا فى صناعة بعض المأكولات التى تتطلب حلاوة خفيفة . والإكثار من استعمال سكر اللاكتوز يسبب الإسهال للأطفال ، وقد يحدث أن يمر اللاكتوز فى بول الحامل فى المراحل الأخيرة للحمل وفى أثناء الرضاعة فيظن خطأ أنها أعراض مرض البول السكرى ، ولذا يعمل اختبار للكشف عن سكر اللاكتوز فى البول كدليل للتفرقة بينه وبين مرض البول السكرى .

السكريات العديدة :

١ – النشا Starch :

يتكون من سلسلة طويلة من وحدات الجلوكوز ، وهو أهم السكريات العديدة ويتخزن فى الحبوب كالأرز والقمح وفى البقول والدرنات كالبطاطس وغيرها ، وعند طهى النشا كما فى الأرز تنتفخ حبيباته وتلين وتنفجر جدرانها مما يسهل هضم النشا فى الأمعاء الدقيقة ، ويتحول إلى جلوكوز حيث يمتص على هذه الصورة ، ومن الملاحظ أن تناول فاكهة بها نسبة كبيرة من النشا كالموز الأخضر (غير تام النضج) يكون عسر الهضم قابض الطعم غير مستحب ، فى حين يتحول النشا فى الموز التام النضج إلى سكروز وجلوكوز وفركتوز فيصبح طعمه حلو المذاق ويسهل هضمه .

٢ –الجليكوجين Glycogen :

وهو نوع ثان من السكريات العديدة المعقدة التركيب . ويعرف بالنشا الحيوانى ، لأنه يتخزن فى جسم الإنسان كما يتخزن النشا « النباتى » فى الحبوب ، فبعد أن تمتص السكريات الأحادية سابقة الذكر فى الجسم ، تتحول فى النهاية إلى جليكوجين يتخزن معظمه فى الكبد (بين ٣٠٠ ، ٤٠٠ جم) وجزء قليل منه فى العضلات ، يستخدمه الجسم كلما احتاج إلى الطاقة فى حالة عدم تناول الطعام ، والكمية المخزونة منه تكفى لإمداد الجسم بالطاقة لمدة تزيد قليلا عن نصف يوم ، يستردها الجسم سريعًا بعد تناول وجبة من الكربوهيدرات كالخبز والأرز والمواد السكرية .. إلخ .

٣ – السليلوز Cellulose :

وهو نوع ثالث من السكريات العديدة المعقدة التركيب ، يكوّن الجدار الخارجى للنباتات كالخضر والفاكهة والحبوب والبقول ، ويعطيها شكلها المميز ، ولذا يطلق عليه مجازًا (الألياف) ، ولايستطيع جسم الإنسان أن يهضمه .

مصادر الكربوهيدرات :

- السكريات بأنواعها مثل : العسل الأبيض والأسود والسكر والحلوى والمربى والشراب وغيرها ، وتتراوح نسبة السكريات بها من ٧٠ إلى ١٠٠٪

- الحبوب : كالقمح ومنتجاته والأرز والذرة وتصل نسبة الكربوهيدرات بها إلى ٧٠٪
- البقول الجافة : كالفول والعدس والفاصوليا البيضاء وتصل نسبة الكربوهيدرات بها إلى ٥٥٪ .
- الدرنات : كالبطاطس والبطاطا والقلقاس ، وتصل نسبة الكربوهيدرات بها إلى ٢٠٪

وهذا بخلاف منتجات الحبوب ، كالخبز والمكرونة والفطائر والكعك والكنافة .. إلخ .

فائدة الكربوهيدرات للجسم :

١ – تعتبر الكربوهيدرات المصدر الأول للطاقة فى الجسم . والجرام منها يمد الجسم بأربعة (٤) سعرات .

٢ – تؤدى الكربوهيدرات دورًا حيويًا هامًا للمحافظة على سلامة الكبد حتى يؤدى وظائفه العديدة بكفاءة . فالجليكوجين يساعد الكبد على التخلص من السموم المختلفة فتفرز خارج الجسم . كما تمنع الكربوهيدرات تراكم الدهن فى الكبد .

٣ – يعتبر الجهاز العصبى أكثر الأنسجة حساسية لانخفاض سكر الدم . فيصاب الشخص بالصداع والعرق والدوخة وربما يفقد الوعى . ويلاحظ ذلك فى حالات مرضى السكر الذين يتناولون جرعات زائدة من الأنسولين فتؤدى إلى أنخفاض سكر الدم عن الحد الطبيعى (وهو من ٨٠ إلى ١٢٠ ملجم) . وتعالج بتناول الكربوهيدرات .

٤ – تناول الكربوهيدرات قبل القيام بمجهود عضلى أو فى أثنائه كالسباحة مثلا . يزيد من كفاءة العضلات عما إذا تناول الشخص كميات متساوية فى الطاقة من الأطعمة البروتينية والدهنية والكربوهيدراتية .

٥ – وجود الكربوهيدرات فى الغذاء . أو وجود الجليكوجين مختزنًا فى الكبد يحمى بروتين أنسجة الجسم من الاحتراق لتوليد الطاقة . ويتوفر بروتين الغذاء لعمليات النمو والبناء .

٦ – تعتبر الكربوهيدرات عاملاً مضادًا للتسمم الأسيتونى الذى يحدث فى حالة احتراق الدهون بدون وجود الكربوهيدرات . فتتكون مجموعة من الأحماض تعرف بالأجسام الكيتونية . وتتراكم هذه الأحماض فى الدم . وتعرف هذه الحالة بالكيتوزيس ketosis أو التسمم الأسيتونى . فتظهر أعراضه وهى الصداع والدوخة والغثيان . كما تظهر رائحة الاسيتون فى هواء الزفير التى تشبه رائحة التفاح المعطن . وقد يصاب الشخص بالغيبوبة كما فى حالات البول السكرى الشديد . وتختفى هذه الأعراض بتناول الكربوهيدرات .

٧ – الأطعمة الكربوهيدراتية طعمها مستحب وتحسن طعم الغذاء كتناول الخبز مع الخضر ، واللحوم مع المكرونة أو الأرز . والسكر فى المشروبات وغير ذلك .

٨ – السليلوز لايهضم – كما سبق الذكر ولكنه ينشط الأمعاء الغليظة ويساعد على التخلص من الفضلات .

سكر الدم :

يتراوح التركيز الطبيعى للجلوكوز فى الدم (فى حالة الصيام) بين ٨٠ ـ ١٢٠ ملليجرام فى كل ١٠٠ ملليلتر من الدم ، وينظم هذه العملية التوازن بين هورمونات الإنسولين Insulin والكورتيسول .

وبعد تناول وجبة من الكربوهيدرات يرتفع تركيز الجلوكوز فى الدم ولكنه لايتعدى ١٨٠ ملجم / ١٠٠ مل ثم يعود بعد ساعة أو ساعة ونصف إلى تركيزه الطبيعى (٨٠ – ١٢٠ ملجم) . ولايظهر فى البول لأن الزائد منه يختزن . هذا فى الشخص الطبيعى . أما فى حالة مرضى البول السكرى فإن تركيز الجلوكوز فى الدم يرتفع عن ١٨٠ ملجم بعد تناول وجبة الكربوهيدرات . ويزيد عن احتمال الكلى فتفرزه فى البول ولايعود إلى تركيزه الطبيعى إلا بعد بضعة ساعات . ويرجع ذلك إلى نقص الهورمونات والإنزيمات اللازمة لتنظيم عمليات تمثيل الجلوكوز فى الجسم .

حاجة الإنسان إلى الألياف :

لايستطيع الجهاز الهضمى للإنسان أن يهضم الألياف (السليلوز) مثل ألياف الخضر الورقية ، والبقول ، والحبوب الصحيحة كالقمح ، والمكسرات . على حين تحتوى أمعاء الحيوانات المجترة ، على بكتيريا تساعد على تحويل ٢٥٪ من الألياف إلى سكر جلوكوز تستفيد منه الحيوانات :

وترجع أهمية الألياف للإنسان إلى عدة أسباب :

١ – إنها تعمل على تقوية الأسنان فى أثناء عملية المضغ وبخاصة ألياف الخضر الورقية كالخس والفاكهة وغير ذلك .

٢ – وتفيد الأشخاص الذين يعانون من الإمساك الذى يؤدى إلى الإصابة بالبواسير ، لأن الألياف تمد الجهاز الهضمى بكتلة غير قابلة للهضم أو الأمتصاص ، فتمر إلى الأمعاء الغليظة غير مهضومة وتساعد فى عملية الإخراج والتخلص من الفضلات .

٣ – ومن فوائد الألياف أيضًا وبخاصة الخضر النيئة أنها تمتص الماء فى أثناء مرورها فى الجهاز الهضمى فتنتفخ ويزيد حجمها كالإسفنج مما يعطى قليلا من السعرات وشعورًا بالشبع ، وهذا يفيد من يريدون إنقاص أوزانهم . فإذا تناول الشخص طبقًا من السلطة الخضراء عند ابتداء الوجبة يشعر بالامتلاء والشبع .

٤ – طهى الخضر يليّن أليافها ، ويجعلها سهلة التفتت فى أثناء مرورها فى الجهاز الهضمى ، ويصبح مابداخلها من مواد غذائية أكثر عرضة لعمليات الهضم والامتصاص ، وتقل درجة امتصاص الألياف المطهية للماء عما كانت عليه وهى نيئة ، وبذلك يقل حجمها أيضًا كما يقل احتمال تخمرها بالأمعاء الغليظة ، وهذا يناسب الذين يعانون من « المصران الغليظ » وضعف الجهاز الهضمى .

٥ – تساعد الألياف على خفض نسبة الكولسترول بالدم وبالتالى أمراض القلب المرتبطة به .

وهكذا يتبين أن لكل حالة فوائدها الخاصة .

وتختلف الاحتياجات من الألياف تبعًا للغذاء اليومى وما به من ألياف . وتتراوح كميتها بين ٥ – ٨ جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم يوميًا . وفى الشعوب النامية حيث يزداد الاعتماد على الأطعمة النباتية الكثيرة الألياف وبخاصة الكاملة كالقمح والذرة والخبز الكامل (الأسمر) ، تزيد تبعًا لذلك نسبة الألياف فى الغذاء ، وتقل بالتالى إصابتهم بالأمراض السابقة . وينصح بتناول خبز التموين والخضر والفاكهة والحبوب لزيادة نسبة الألياف بالغذاء .

الاحتياجات اليومية من الكربوهيدرات :

تختلف الاحتياجات من الكربوهيدرات تبعًا لاختلاف السن والجنس والمجهود اليومى ، وترتفع نسبة الكربوهيدرات فى غذاء الطبقات العاملة ومحدودى الدخل وقد تصل إلى ٨٠٪ من مجموع السعرات اليومية لاعتمادهم على الخبز والأرز فى غذائهم .

ومن الناحية الصحية ، وحتى لايزيد الوزن كثيرًا ، ننصح بألا تزيد نسبة الكربوهيدرات فى الغذاء اليومى عن ٦٦٪ من مجموع السعرات ، فإن حوالى ٤٠٠ جرام فى اليوم من المواد النشوية والسكرية تعطى ١٦٠٠ سعراً . كما يجب ألا تقل عن ١٥٠ جرامًا فى اليوم ، وهذا بالنسبة للحالات التى تستوجب الإقلال من الكربوهيدرات كمرضى البول السكرى ، وعند اتباع نظام غذائى لإنقاص الوزن ، حتى لايصاب الشخص بالتسمم الأسيتونى سابق الذكر .

والأطعمة النشوية والسكرية مستحبة كالخبز والأرز والمكرونة والفطائر والكعك . . إلخ ، وكذلك الحلوى السكرية والشراب ، ويؤدى الإكثار منها إلى السمنة التى أصبحت من مشاكل سوء التغذية فى العالم ، وخصوصًا استهلاك السكر وعلاقته بتسوس أسنان الصغار والكبار . ومعروف أن زيادة المواد الكربوهيدراتية عن حاجة الجسم تختزن على هيئة دهون . ولذلك فهناك علاقة بين السمنة وزيادة نسبة الكولسترول فى الدم وما يترتب عليه من تصلب الشرايين وأمراض القلب .

الدهون Fats

الدهون التى نستخدمها فى الغذاء توجد إما على حالة صلبة أو حالة سائلة . فالدهون الصلبة توجد عادة فى المصادر الحيوانية كالزبد والسمن الطبيعى ودهون وشحوم الحيوانات والطيور ، كما توجد فى السمن الصناعى .

والدهون السائلة وهى الزيوت فتوجد فى المصادر النباتية كزيت بذرة القطن وزيت الذرة وزيت الزيتون .. إلخ .

ولمعرفة أهمية الدهون فى الغذاء وأثرها على جسم الإنسان ، فلا بد من فهم طبيعتها وتركيبها .

التركيب الكيميائى للدهون :

تتكون الدهون من مركبين هما :

١ - الجليسرول glycerol المعروف بالجلسرين .

٢ - أحماض دهنية وعادة يكون عددها ثلاثة أحماض ، إما من نوع واحد أو مختلفة الأنواع .

فيتحد جُزىء واحد من الجليسرول مع ثلاثة أحماض دهنية ، ويسمى الناتج من هذا الاتحاد إستر أو جلسريد ، وهو الاسم العلمى للدهن . والدهون المستعملة (صلبة وسائلة) فى الغذاء تتكون من الجلسريدات الثلاثية المختلطة .

الأحماض الدهنية :

التركيب الكيميائى للأحماض الدهنية له دخل كبير فى خواص الدهون سواء أكانت صلبة أم سائلة ، فالحامض الدهنى يتكون من عدد زوجى من ذرات الكربون المتحدة بالأيدروجين والأوكسجين على شكل سلسلة يختلف طولها حسب عدد ذرات الكربون ، فيعتبر الحامض الدهنى قصير السلسلة إذا كان عدد ذرات الكربون يتراوح بين ٤ ، ١٢ ذرة ، ومن أمثلته حامض البيوتيريك Butyric فى الزبد (٤ ذرات كربون) .

أما الأحماض الدهنية طويلة السلسلة فهى التى تحتوى على أكثر من ١٢ ذرة كربون وقد يصل عددها إلى ٢٤ ، ومعظم الدهون المستخدمة فى الغذاء من النوع طويل السلسلة كحامض الأوليك الذى يوجد بزيت بذرة القطن (زيت الأكل العادى) إذ يبلغ عدد ذرات الكربون به إلى ١٨ ذرة .

الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة :

بعض الأحماض الدهنية سابقة الذكر مشبعة والبعض الأخر غير مشبع ، وتكون الأحماض الدهنية مشبعة إذا كانت كل ذرة كربون مشبعة بذرتين من الأيدروجين .

أما الأحماض الدهنية غير المشبعة فهى التى ينقص منها بعض ذرات الأيدروجين المتصلة بذرات الكربون ، وفى هذه الحالة يحل محل الأيدروجين مايعرف باسم الرابطة المزدوجة ويسمى الحامض الدهنى أحادى عدم التشبع فإذا زاد عدد الروابط المزدوجة يسمى عديد عدم - التشبع .

ومعظم الدهون الصلبة تحتوى على أحماض دهنية مشبعة ، فى حين تحتوى الزيوت السائلة على أحماض دهنية غير مشبعة . وهذه لها أهميتها على صحة الإنسان ، فالزيوت النباتية أفضل ، لأنها لاتساعد على تكوين المادة المعروفة بالكولسترول فى جسم الإنسان وسيرد ذكرها فيما بعد .

الأحماض الدهنية الأساسية Essential fatty acids :

وتعرف أيضًا باسم فيتامين ف (F) ، والأحماض الدهنية الأساسية غير مشبعة وهى عديدة – عدم – التشبع وتوجد بكثرة فى الزيوت النباتية كزيت الذرة ، وزيت بذرة القطن وغيره وهى :

حامض اللينولييك Linoleic

حامض اللينولنك Linolenic

حامض الأراكيدونيك Arachidonic

وهى مثل الأحماض الأمينية الأساسية فى البروتين ، أى لايستطيع الجسم أن يصنعها ، ويجب أن يحصل عليها من الغذاء .

وأحماض اللينولنك واللينولييك من أصل نباتى ، وتوجد فى زيوت بذرة القطن وبذرة الكتان وجنين القمح وفول الصويا والمكسرات وغيرها ، فى حين يتخلق حامض الأراكيدونيك من حامض اللينولنك Linolenic فى الأسماك والحيوانات .

والأحماض الدهنية الأساسية ضرورية للصحة الجيدة وسلامة الجلد ، وخصوصًا لنمو الأطفال ، كما أنها تقيهم من أمراض الحساسية كالأكزيما .

بعض الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة والدهون التى تحتوى عليها

الحامض الدهنى	عدد ذرات الكربون	طول السلسلة	عدد الروابط المزدوجة	الدهون التى تحتوى عليه
أحماض دهنية مشبعة :				
البيوتيريك Butyric (ك٤ يد٨ ا٢)	٤	قصيرة	صفر	الزبد
الكبرليك Caprylic (ك٨ يد١٦ ا٢)	٨	قصيرة	صفر	جوز الهند – دهن الماعز
اللوريك Lauric (ك١٢ يد٢٤ ا٢)	١٢	قصيرة	صفر	الزيوت النباتية وخاصة جوز الهند والنخيل
الميرستيك Myristic (ك١٤ يد٢٨ ا٢)	١٤	طويلة	صفر	الزيوت – جوز الهند – النخيل
البالمتيك Palmitic (ك١٦ يد٣٢ ا٢)	١٦	طويلة	صفر	جميع الدهون وخاصة الصلبة
الاستياريك Stearic (ك١٨ يد٣٦ ا٢)	١٨	طويلة	صفر	الشحوم ودهون الحيوانات الصلبة
أحماض دهنية غير مشبعة :				
الأوليك Oleic (ك١٨ يد٣٤ ا٢)	١٨	طويلة	١	جميع الزيوت والدهون
اللينولييك Linoleic (ك١٨ يد٣٢ ا٢)	١٨	طويلة	٢	زيوت الذرة – عباد الشمس – بذرة القطن – الصويا
اللينولنك Linolenic (ك١٨ يد٣٠ ا٢)	١٨	طويلة	٣	يوجد بصفة خاصة فى الزيت الحار .
أراكيدونيك Arachidonic (ك٢٠ يد٣٢ ا٢)	٢٠	طويلة	٤	زيوت الأسماك ودهون الحيوانات .

لأونيك حامض دهنى غير مشبع به رابطة مزدوجة واحدة ينقصه ٢ ذرة أيدروجين
اللينولييك حامض دهنى عديد - عدم - التشبع . به ٢ رابطة مزدوجة ينقصه ٤ ذرة أيدروجين
اللينولنك حامض دهنى عديد - عدم - التشبع . به ٣ روابط مزدوجة ينقصه ٦ ذرة أيدروجين .
الأراكيدونيك حامض دهنى عديد - عدم - التشبع . به ٤ روابط مزدوجة ينقصه ٨ ذرة أيدروجين .

مصادر الدهون :

١ - المصادر الحيوانية وتشمل :

(ا) الدهون الظاهرة مثل : الزبد - السمن - شحوم الحيوانات .

(ب) غير الظاهرة مثل : لحوم الضأن والأوز والبط والدجاج والأسماك الدهنية والجبن واللبن والقشدة والبيض .

٢ - المصادر النباتية . وتشمل :

(ا) الظاهرة : مثل : زيوت القطن والزيتون وجوز الهند والسمسم .. إلخ .

(ب) غير الظاهرة : كالمكسرات والكاكاو والشيكولاتة . والحلاة الطحينية والطحينة وغير ذلك .

فائدة الدهون للجسم :

١ - تعتبر الدهون مصدراً مركزًا للطاقة . فالجرام من الدهون يمد الجسم بـ (٩) سعرات . فى حين يعطى الجرام من كل من البروتين والكربوهيدرات (٤) سعرات فقط .

٢ - يتم هضم الدهون ببطء بخلاف السكريات والنشويات والبروتينات . ولذلك فهى تعطى شعوراً بالشبع لبقائها مدة طويلة بالمعدة . فإذا تناول الشخص خبزًا بالزبد والمربى فى الفطور . فإنه يهضم أبطأ مما لو تناول الخبز بالمربى فقط .

٣ - تمد الجسم بالأحماض الدهنية الأساسية سابقة الذكر والتى لا يستطيع الجسم أن يصنعها . وقد ثبتت أهميتها فى تكوين الفوسفوليبيدات فى الكبد . وفى شفاء نوع من الأكزيما يصيب الأطفال . ومنع تكرار حدوثها . ولذا أطلق على الأحماض الدهنية الأساسية فيتامين (ف) .

٤ - تعمل الدهون على نقل الفيتامينات الذوابة فى الدهون وهى : ا . د . هـ . ك . والكاروتين (مقدم فيتامين ا) . وتساعد على امتصاصها فى الجسم .

٥ وجود طبقات الدهن تحت الجلد يدخر للجسم حرارته . ويحفظ عليه رونقه وجمال تكوينه . ويساعد على ليونة الجلد وعدم جفافه أو خشونته . كذلك بالنسبة للشعر . كما تعمل الدهون كوسائد حول العظام والأعضاء الداخلية تحميها من الرضوض والصدمات وتحفظها من الانزلاق .

٦ - الدهون تحسن طعم الغذاء وبخاصة الخضر والبقول والنشويات الفقيرة فى الدهن . ولذلك كثيراً ما يشكو الأشخاص الممنوعون من أكل الدهون لأسباب علاجية . بأنهم لا يستسيغون الطعام المسلوق .

٧ - وجود الدهون إلى جانب الكربوهيدرات فى الغذاء يحمى البروتين من الاحتراق لتوليد الطاقة فيؤدى وظيفته الأساسية من بناء للأنسجة وخلافه . بمعنى أن تكون الوجبة متزنة البروتين والكربوهيدرات والدهون .

٨ - تعمل الدهون وبخاصة الزيوت على تليين الفضلات وسهولة مرورها فى الأمعاء الغليظة وتخلص الجسم منها .

الدهون والبدانة :

يتخزن الدهن الزائد عن حاجة الجسم فى مخازن الدهن ، وهى عملية طبيعية صحية للجسم ، ولكن تناول كميات كبيرة من الأطعمة الدهنية أو الأطعمة المحمرة بالإضافة إلى السكريات والنشويات يعمل على تخزين كميات لا حد لها من الدهن فى مخازن الدهون بالجسم مما يؤدى إلى البدانة وأضرارها .

ولذلك فإن اختيار طرق الطهى الصحيحة ، مع الاعتدال فى كمية الغذاء التى يتناولها الشخص وممارسة الرياضة أو العمل هو أفضل الطرق للمحافظة على الوزن المناسب للشخص .

● وفيما يلى مثل يوضح ما تضيفه الأطعمة المحمرة من سعرات ، خاصة إذا أكثر الشخص من تناولها :

١٠٠ جم من السمك المسلوق		١٠٠ جم من السمك المقلى	
بروتين	١٣,٥ جم × ٤ سعرات = ٥٤,٠	بروتين (السمك والدقيق)	١٥,٩ جم × ٤ = ٦٣,٦
كربوهيدرات	ـــ ـــ	كربوهيدرات (الدقيق)	٤,٢ جم × ٤ = ١٦,٨
دهن	١ جم × ٩ سعرات = ٩,٠	دهن (زيت)	١٠,٢ جم × ٩ = ٩١,٨
المجموع الكلى للسعرات	= ٦٣	المجموع الكلى للسعرات	= ١٧٢,٢

وهكذا نجد أن ١٠٠ جم من السمك المقلى تعطى أكثر من ضعف عدد السعرات التى يعطيها ١٠٠ جم من السمك المسلوق . وليس المفروض أن يحرم الإنسان نفسه من الأطعمة المحمرة أو الدهون ، بل يجب ألا يكثر منها . فالأطعمة المحمرة لا تناسب الشخص البدين أو من يريد إنقاص وزنه ، وعلى العكس من ذلك فهى تناسب الذين يرغبون فى زيادة أوزانهم .

الدهون والكولسترول Cholesterol :

الكولسترول مادة شمعية تشبه الدهون . وهو أحد مكوناتها ، ويوجد فى الدهون الحيوانية كالسمن الطبيعى . وشحوم الحيوانات وغيرها ، كما أنه أحد مكونات الجسم ، ويوجد فى المخ والدم والجلد والغدد الكظرية وغيرها ، وهو لازم لكثير من العمليات التى تتم بالجسم ، فيدخل فى تصنيع هورمونات الاستيرولات ، وأملاح الصفراء ، وفى نقل الأحماض الدهنية بالجسم .

ويصنع الجسم الكولسترول بكميات أكبر من التى يحصل عليها من الغذاء ، ويصل مستوى الكولسترول الطبيعى فى الدم من ١٥٠ إلى ٢٥٠ ملليجرام فى كل ١٠٠ مل .

فإذا زادت نسبته فى الدم عن ذلك كثيرًا يصبح ضارًا على الصحة . ويعتقد أن أمراض تصلب الشرايين وخصوصًا بين كبار السن ومتوسطى العمر تعزى – إلى حد ما – إلى ترسيب الكولسترول فى الشرايين ، وأن تركيز الكولسترول فى الدم يزيد بتناول أطعمة غنية بالدهون المشبعة ، وخصوصًا مع الذين لا يمارسون رياضة المشى لمسافات طويلة .

ولذا ينصح الأطباء كبار السن ومتوسطى العمر بتجنب تناول الأطعمة الدسمة وبخاصة المحمرة ، والابتعاد عن الدهون المشبعة كالزبد والسمن الطبيعى والصناعى والبط والأوز ، وأن تستبدل بكميات قليلة من الزيوت النباتية غير المشبعة كزيت الذرة وزيت بذرة القطن ، وقد دلت الأبحاث على أن الزيوت التى تحتوى على نسبة عالية من الأحماض الدهنية غير المشبعة كحامض اللينوليك Linoleic تخفض مستوى الكولسترول فى الدم مثل الزيوت سابقة الذكر .

ويجب ألا تزيد نسبة الدهون فى الغذاء اليومى عن ٢٠ – ٣٠٪ من مجموع السعرات أى حوالى ٥٠ إلى ٧٠ جم مواد دهنية فى اليوم يأخذها الإنسان من الدهون الظاهرة وغير الظاهرة (ينظر مصادر الدهون) .

١ – تأثير بعض الدهون على مستوى الكولسترول فى الدم

دهون ترفع مستوى الكولسترول	دهون لها تأثير ضعيف	دهون تخفض مستوى الكولسترول
الزبد	زيت الفول السودانى	زيت الذرة
المرجرين (الزبد الصناعى)	زيت الزيتون	زيت بذرة القطن
دهن اللحم الكندوز		زيت بذرة عباد الشمس
دهن اللحم الضأن		زيت فول الصويا
السمن الطبيعى والصناعى		زيوت الأسماك
الشحوم		
زيت جوز الهند		

٢ – محتوى بعض الأطعمة من الكولسترول*

الطعام	نسبة الكولسترول ملجم / ١٠٠ جم	الطعام	نسبة الكولسترول ملجم / ١٠٠ جم
صفار بيض مجفف	٢٩٥٠	جبن شيدر	١٠٠
صفار بيض طازج	٢٠٠٠	الشحوم ودهون الحيوانات	٩٥
مخ	١٥٠٠	اللحم البتلو	٩٠
صفار بيض مجمد	١٢٨٠	جبن ٢٥ إلى ٣٠ ٪ دسم	٨٥
بيض كامل	٥٥٠	اللبن المجفف الكامل الدسم	٨٥
الكلى	٣٧٥	اللحم الكندوز	٧٠
الكافيار (بطارخ)	٣٠٠	اللحم الضأن	٧٠
الكبد	٣٠٠	لحم الخنزير	٦٠
الزبد	٢٥٠	الأسماك	٧٠
النفوس	٢٥٠	المرجرين $\frac{2}{3}$ دهون حيوانية ، $\frac{1}{3}$ زيوت	٦٥
أم الخلول	٢٠٠	دجاج اللحم فقط	٦٠
القلب	١٥٠	آيس كريم	٤٥
الكابوريا	١٢٥	جبن أبيض	١٥
الجمبرى	١٢٥	لبن حليب كامل الدسم	١١
جبن كامل الدسم	١٢٠	لبن حليب منزوع الدسم	٣
		بياض البيض	صفر

* Clinical Dietetics and Nutrition (1973)

obeikandl.com

الاحتياجات من الدهون :

يتبين مما سبق ذكره أنه لا داعى لتناول الدهون والأطعمة الدسمة بكثرة سوى ما ظهر من أهمية الكميات القليلة من الأحماض الدهنية الأساسية للجسم ، والتى يمكن الحصول عليها من كميات قليلة من الزيوت ، وأيضًا لامتصاص الفيتامينات الذوابة فى الدهون وهى ا ، د ، هـ ، ك .

ومع ذلك يبلغ متوسط ما يحصل عليه الفرد فى الدولة المتقدمة إلى ضعف أو أحيانًا ثلاثة أضعاف ما يحصل عليه الفرد فى الدول النامية ، وقد يرجع ذلك إلى برودة الجو كما يتضح من الآتى :

فى الولايات المتحدة الأمريكية يتناول الفرد حوالى ١٥٠ جم دهون ، أى ما يعادل ٤٠ ٪ من الطاقة اليومية .

فى المملكة المتحدة (بريطانيا) يتناول الفرد من ١٢٠ – ١٥٠ جم دهون ، أى ما يعادل ٣٥٪ من الطاقة اليومية .

فى جمهورية مصر العربية يتناول الفرد حوالى ٥٠ جم دهون ، أى ما يعادل ١٥٪ من الطاقة اليومية .

فى اليابان ومعظم الدول النامية يتناول الفرد من ٢٧ – ٥٠ جم دهون ، أى ما يعادل ٨ – ١٥٪ من الطاقة اليومية .

وتختلف أنواع الدهون التى يستهلكها الفرد تبعًا للحالة الاقتصادية والعادات الغذائية وطرق الطهى ، فمثلا :

الفئات المحدودة الدخل تعتمد على الزيوت النباتية الرخيصة .

الفئات المتوسطة الدخل تعتمد على الزيوت والسمن الصناعى .

الفئات المرتفعة الدخل تعتمد على الزبد والسمن الطبيعى .

هذا بالإضافة إلى دهون اللحوم والطيور والأسماك والبيض واللبن والمكسرات وغير ذلك . وإذا تناول الفرد كميات كافية من الكربوهيدرات والبروتينات ، فإن حاجته إلى الدهون تقل ، ويعتبر ٥٠ إلى ٧٠ جم من الدهون يوميًا كافية للشخص البالغ الطبيعى ، وهو ما تنادى به الأبحاث العلمية الحديثة ، أى لا يتجاوز ٢٥٪ من مجموع السعرات الكلية .

المـــاء Water

الماء لا يعد من المواد الغذائية كالبروتين والكربوهيدرات والدهون . وبالرغم من ذلك فهو من أهم المواد الضرورية لحياة الإنسان ، ولا يسبقه فى ذلك سوى الأوكسيجين . فالإنسان يستطيع أن يعيش عدة أسابيع بدون طعام ، ولكنه يهلك عطشا إذا حرم من الماء بضعة أيام قليلة .

ويكوّن الماء الجزء الأكبر من الجسم . فهو يدخل فى تركيب جميع أنسجته ، وتصل نسبته فى الجسم إلى حوالى ٥٥ – ٦٠٪ من وزنه . فالرجل الذى يزن ٧٠ كيلوجرام يحتوى جسمه على حوالى ٤٠ لترًا من الماء ، وتختلف هذه الكمية تبعًا لنسبة الدهن فى الجسم ، وإذا فقد الجسم حوالى ٢٠٪ من وزنه (حوالى ١٢ لتراً) تعرض للهلاك .

وظائف الماء فى الجسم :

١ – يدخل الماء فى تركيب جميع أنسجة الجسم وسوائله ومنها الدم ، فعلى سبيل المثال تصل نسبة الماء فى بلازما الدم إلى ٩٢٪ ، وفى كرات الدم الحمراء إلى ٧٠٪ ، وفى البول إلى ٩٧٪

٢ – يعمل الماء كوسيط لحمل المواد الغذائية وأوكسجين الهواء إلى جميع خلايا الجسم ، كما يحمل ثانى أكسيد الكربون إلى الرئتين للتخلص منه فى هواء الزفير .

٣ - يدخل الماء فى جميع التفاعلات الكيمائية والحيوية التى تتم فى الجسم كعمليات الهضم والامتصاص والتمثيل الغذائى .

٤ - يساعد الماء على تنظيم درجة حرارة الجسم عن طريق بخار الماء الذى يخرج فى عملية التنفس وفى العرق . وهما وسيلتان لخفض درجة حرارة الجسم وترطيبه عندما ترتفع درجة حرارة الجو عن حرارة الجسم .

٥ - لماء يساعد الجسم على التخلص من الفضلات عن طريق البول والبراز والعرق .

٦ - يعمل الماء على حفظ مرونة الأنسجة وليونتها . ويحميها من أثر الصدمات والرضوض .

المصادر التى يحصل بها الجسم على الماء :

يحصل الجسم على الماء من ثلاثة مصادر هى :

ماء الشرب . ماء الأطعمة . ماء تمثيل الأطعمة

أولا : ماء الشرب :

وهو الماء النقى الذى يشربه الإنسان ، أو المشروبات الأخرى كالشاى والقهوة والمياه الغازية واللبن والحساء .. إلخ . وتقدر كميته فى الأحوال العادية بحوالى (١,٥ - ٢ لتر) يوميًا (٦ - ٨ كوبات) .

ثانيًا : ماء الأطعمة :

وهو الماء الذى يحصل عليه الإنسان من تناول الأطعمة المختلفة . وبخاصة الفاكهة والخضر . فهى تحتوى على حوالى ٧٠ إلى ٩٠٪ ماء . وفى اللحوم تصل النسبة إلى ٧٥٪ . وفى البقول المطهية من ٤٠ - ٥٥٪ . وتقدر كمية الماء التى يحصل عليها من الأطعمة بحوالى لتر فى اليوم (٤ كوبات) .

ثالثًا : ماء تمثيل الأطعمة :

كما تتصاعد الحرارة وينتج غاز ثانى أكسيد الكربون والماء عند احتراق المواد الغذائية الرئيسية وهى الكربوهيدرات والبروتينات والدهون (فى أوكسجين الجو) . يحدث نفس الشىء عند تمثيل هذه المواد فى الجسم وتنتج الكمية التالية من الماء عند تمثيل ١٠٠ جم .

١٠٠ جم من الكربوهيدرات (نشا)	تعطى ٥٦ جم ماء
١٠٠ جم من البروتين	تعطى ٤١ جم ماء
١٠٠ جم من الدهن	تعطى ١٠٧ جم ماء

وعلى ذلك تصل كمية الماء التى يحصل عليها الفرد من تمثيل الأطعمة (أكسدة الأطعمة) إلى حوالى ٣٠٠ سم^3 فى اليوم . وتختلف من شخص لآخر حسب كمية الغذاء التى يتناولها وحسب تركيبها الكيميائى .

فقد الماء من الجسم :

يفقد الماء من الجسم بثلاث طرق هى :

الكلية (البول) الجهاز الهضمى (البراز) الجلد والرئة (العرق والتنفس) .

obeikandl.com

١ – الكلية (البول) :

يمر خلال الكليتين يوميًّا حوالى ١٧٠ لتراً من السوائل ، ولكن الذى يفرز منها فى البول ١,٥ لتر (١٥٠٠ ملليلتر) ، والباقى (١٦٨,٥ لتر) يعاد امتصاصه ثانية بواسطة مرشحات الكلية ، ويقل إفراز البول عن الكمية سابقة الذكر فى حالات حرمان الجسم من الماء ، أو عند فقد كميات كبيرة منه لأحد الأسباب .

٢ - الجهاز الهضمى (البراز) :

يخرج الماء مع البراز بعد هضم الأطعمة ، وتقدر كميته فى الحالات الطبيعية بحوالى (١٠٠ – ٣٠٠ سم^{٣}) يوميًّا .

٣ – الجلد (العرق) والرئة (التنفس) :

يخرج الماء من الرئة على هيئة بخار فى هواء الزفير ، كما يخرج من سطح الجلد على هيئة بخار غير ظاهر أو منظور ، وهو مستقل عن غدد العرق ، كما يفقد الجسم الماء عن طريق العرق ، ويقل إفراز البول كلما زاد إفراز العرق . وتختلف كمية ما يفقده الجسم عن هذا الطريق تبعاً للجهد الذى يقوم به الشخص ، ودرجة حرارة الجو ورطوبته ، ففى الجو الحار الجاف يزيد التنفس ويتبخر العرق من الجسم ، ولكن عندما ترتفع الرطوبة فى الجو فإن العرق لا يتبخر بنفس السرعة ، ولذلك يمكن تحمل الجو الحار الجاف عن الجو الرطب قرب البحر .

وتقدر كمية الماء التى يفقدها الشخص العادى عن طريق العرق تحت ظروف الجو والعمل المعتدلة بحوالى (١ – ١,٥ لتر) فى اليوم .

توازن الماء فى الجسم :

هناك توازن بين الماء الداخل الجسم والخارج منه ، فالشخص السليم تفرز كليتاه خلال بضع ساعات ، أى كمية زائدة من الماء الذى تناوله ويجب أن يحصل الإنسان على كمية كافية من السوائل حوالى (١,٥ – ٢ لتر) كى يفرز حوالى (١,٢ – ١,٥ لتر) من البول يوميًّا (١٢٠٠ – ١٥٠٠ ملليلتر) .

وفى الشخص السليم يدل لون البول الأصفر الرائق على كفاية ما يتناوله من سوائل ، على حين يدل البول المركز اللون على عدم كفايتها . وتناول كميات كافية من السوائل ضرورية بالنسبة للمسنين .

وقد يفقد الجسم كميات كبيرة من الماء والأملاح الذائبة فيه فى حالات القيئ المستمر ، والإسهال الحاد ، والبول السكرى ، والنزيف ، والحروق ، والارتفاع الشديد فى درجة الحرارة ، والعرق الغزير ، فيختل التوازن ويحدث الجفاف الذى يؤدى إلى توقف الكلية وهبوط فى القلب ، إذا لم تعالج الحالة بإمداد الجسم بالسوائل والأملاح بالطرق العلاجية المناسبة . وهذا ما يحدث للأطفال الرضع .

وفى حالات القيام بأعمال شاقة كالتى يقوم بها عمال المناجم ، أو العمل أمام الأفران الشديدة الحرارة يفقد الشخص من (١٠ إلى ١٥ لترًا) من الماء فى العرق ومعها ملح الطعام (حوالى ٣٠ إلى ٤٥ جرامًا) ، يجب أن يعوضها عن طريق الغذاء أو بشرب ماء يحتوى على ملح الطعام ، وإلا أصيب بالصداع والضعف وعدم القدرة على العمل ، وتعرضت حياته للخطر .

وقد ينقص وزن الجسم فى ساعة واحدة حوالى (٢ – ٤ كيلوجرام) نتيجة للعرق الغزير ، ولذلك يلجأ الكثيرون إلى إنقاص أوزانهم بحمامات البخار التى لا تخلو من خطورة ، ولكنهم يستعيدون هذا الوزن مباشرة بعد شرب كمية كبيرة من الماء لإطفاء العطش الشديد الذى ينتج بسبب الجفاف .

شرب الماء فى أثناء تناول الوجبات :

من المعتقدات الشائعة أن شرب الماء فى أثناء تناول الوجبات يخفف العصارات الهاضمة . وبالتالى يعطل عملية الهضم . وقد أثبتت الأبحاث أن شرب كميات معتدلة من الماء لا تزيد عن كوب لا يؤثر على سرعة الهضم . ويسهل عملية ترطيب وبلع الأطعمة الصلبة القليلة الماء كالخبز والبطاطس المحمرة وغير ذلك . والكميات الزائدة من الماء تفرز خارج الجسم عن طريق الكلى (البول) .

ويمكن القول بأن كمية مايشربه الفرد من الماء فى أثناء تناول الطعام يتوقف على الحالة الصحية ونوع الغذاء ودرجة حرارة الجو .

التوازن بين الماء الداخل والخارج من الجسم (تقريبى)

الكميات التى يتناولها الفرد يوميًا من الماء			الكميات التى يفقدها الجسم	
			طرق الفقد	ملليلتر
- السوائل :		ملليلتر		
الماء - الشاى - القهوة المياه الغازية - اللبن - الحساء		١٥٠٠ - ١٧٥٠	البول	١٢٠٠ - ١٥٠٠
- ماء الأطعمة :				
خضر - فاكهة - نشويات بروتينات .. إلخ		٦٠٠ - ٩٠٠	العرق	٧٠٠ - ٩٠٠
- الماء الناتج من أكسدة			التنفس (الرئتان)	٤٠٠
الكربوهيدرات والبروتين والدهن		٣٠٠ - ٣٥٠	البراز	١٠٠ - ٢٠٠
المجموع	٢٤٠٠	٣٠٠٠	المجموع	٢٤٠٠ - ٣٠٠٠

الأملاح المعدنية Minerals

يتكون جسم الإنسان من العناصر الأساسية الآتية :

الأوكسجين	٦٦ ٪	ومجموعها ٩٦ ٪
الكربون	١٧ ٪	
الأيدروجين	١٠ ٪	
الأزوت (النيتروجين)	٣٪	

أما الباقى وهو ٤٪ فيمثل الأملاح المعدنية بالجسم ، وتسمى أيضًا بالعناصر أو المواد غير العضوية لأن الكربون لا يدخل فى تركيبها . وتوجد معظم المعادن فى شكل أملاح بسيطة نحصل عليها من الغذاء ، وبعد احتراق المركبات العضوية بالجسم ، وهى البروتينات والكربوهيدات والدهون يتبقى الرماد ، أى المعادن وهى الجزء غير العضوى .

وهناك ما يقرب من ٣٠ عنصراً من المعادن الهامة للجسم ، توجد بأنسجة وسوائل الجسم وبخاصة العظام والأسنان والغضاريف . ولم يعرف حتى الآن أهمية ودور بعض هذه المعادن ، وبصفة خاصة التى توجد بكميات ضئيلة جدًّا فى الجسم ، وإن كان الكثير منها قد وضحت أهميته تماماً ..

ويمكن تقسيم الأملاح المعدنية إلى مجموعتين :

المجموعة الأولى :

وتعرف بالعناصر الرئيسية Major elements ، وهذه توجد فى الجسم بكميات كبيرة نسبيًّا تقدر بالجرام مثل : الكالسيوم – الفوسفور – البوتاسيوم – الصوديوم – الكبريت – الكلور – المغنسيوم والحديد . وأما من ناحية حاجة الجسم فالعنصر الذى تقل حاجة الجسم منه عن ٢٠ ملجم مثل الحديد (١٠ – ١٨ ملجم) يحسب من العناصر الضئيلة .

المجموعة الثانية :

وتعرف بالعناصر الضئيلة Trace elements ، لأنها توجد فى الجسم بكميات ضئيلة تقدر بالمليجرام ومن أمثلتها : المنجنيز – النحاس – اليود – الكوبالت – الزنك – الفلور . ومنها ما يوجد بكميات ضئيلة جدًّا تقدر بالميكروجرام* مثل : الكروم – السيليكون – النيكل – الزرنيخ – الصفيح وغير ذلك .

وما زلنا فى حاجة إلى مزيد من الأبحاث والدراسات لكشف وإيضاح دور الكثير من هذه المعادن فى الجسم .

---

* الميكروجرام = $\frac{1}{\text{مليون}}$ من الجرام

obeikandi.com

الأملاح المعدنية الهامة بالجسم على اعتبار أن وزن الجسم ٧٠ كجم

عناصر رئيسية	٪	جم / ٧٠ كجم	عناصر ضئيلة	٪	ملجم / ٧٠ كجم
كالسيوم	١,٥ – ٢,٢	١٠٥٠ – ١٥٤٠	منجنير	٠,٠٠٠٣	٢١٠
فوسفور	٠,٨ – ١,٢	٥٦٠ – ٨٤٠	نحاس	٠,٠٠٠١٥	١٠٥
بوتاسيوم	٠,٣٥	٢٤٥	يود	٠,٠٠٠٠٤	٢٤
كبريت	٠,٢٥	١٧٥	كوبالت		
صوديوم	٠,١٥	١٠٥	زنك	كميات أقل من ٢٢ مليجرام	
كلور	٠,١٥	١٠٥	فلور		
مغنسيوم	٠,٠٥	٣٥			
حديد	٠,٠٠٤	٢,٥			

يوجد بالجسم أيضًا آثار من العناصر الضئيلة جدًّا الآتية :

molybdenum	موليبدنم	aluminium	ألومنيوم
selenium	سيلينيوم	silicon	سيليكون
vanadium	فانديوم	boron	بورون
tin	صفيح	nickel	نيكل
chromium	كروم	arsenic	أرسينك (زرنيخ)

وظائف الأملاح المعدنية :

الأملاح المعدنية ومثلها الفيتامينات لا تمد الجسم بالحرارة أو الطاقة كالمواد العضوية سابقة الذكر (الكربوهيدرات – الدهون – البروتينات) ، ولكنها تدخل فى بناء الهيكل العظمى والأسنان ، وفى تركيب أنسجة وخلايا الجسم وسوائله ، وتنظم كثيراً من العمليات الحيوية به .

وتتعاون الأملاح المعدنية مع بعضها البعض فى تأدية كثير من الوظائف الحيوية بالجسم وهذه بعضها :

١ – تؤدى معادن الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والفوسفور والكلور دوراً هامًّا فى تنظيم الضغط الأسموزى لسوائل الجسم والمحافظة على التوازن الحامضى – القاعدى به .

٢ – لا يمكن تكوين بروتينات الجسم دون وجود الكالسيوم والنيتروجين والكبريت .

٣ – نشاط الجسم وحيويته وقدرته الفكرية ، هذه كلها تحتاج إلى معادن المنجنيز – النحاس – الكوبالت – اليود – الزنك – المغنسيوم – والفسفور .

* Sherman (1952)

٤ – بدون الحديد لا يمكن تكوين هيموجلوبين الدم . وبدون الآثار الضئيلة من النحاس والكوبالت لا يستطيع الحديد أن يؤدى دوره بكفاءة فى تكوين الهيموجلوبين (كرات الدم الحمراء) . ونقص الحديد فى الجسم يؤدى إلى فقر الدم (الأنيميا) .

٥ – وجود الكالسيوم والصوديوم ، والبوتاسيوم بالتركيزات الصحيحة فى سوائل الجسم . عامل هام فى تنظيم تقلصات العضلات ، وتنظيم ضربات القلب ، وسلامة الأعصاب .

٦ – الكالسيوم والفوسفور عنصران أساسيان فى بناء العظام والأسنان الصحيحة القوية .

٧ – الكالسيوم ضرورى لتجلط الدم ، وهذا معناه أن الخدوش والتسلخات والجروح لا تلتئم إلا فى وجود الكالسيوم .

٨ – يؤدى الفوسفور دوراً حيوياً هاماً فى تمثيل الكربوهيدرات والدهون ، كما أنه عنصر ضرورى فى بناء الجهاز العصبى .

٩ – يحتاج الجسم إلى كمية ضئيلة جداً من اليود ، ومع ذلك فهو هام جداً للنمو العقلى والجسدى وتنظيم الطاقة فى الجسم ، لأنه يدخل فى صناعة هورمون الثيروكسين الذى تفرزه الغدة الدرقية والمسئول عن العمليات سابقة الذكر .

١٠ – بدون اليود لا تستطيع الغدة الدرقية إنتاج هورمون الثيروكسين ، ويؤدى ذلك إلى تضخم الغدة الدرقية المعروف بالجويتر .

١١ – كثير من الفيتامينات لا تستطيع تأدية وظيفتها إلا فى وجود الأملاح المعدنية . فمثلا فيتامين ب ١٢ يحتاج إلى الكميات الضئيلة جداً من عنصر الكوبالت كى ينتج كرات الدم الحمراء .

١٢ – يحتوى هورمون الإنسولين على الزنك الضرورى لتمثيل الكربوهيدرات ، وحيث إن مرض البول السكرى ينتج من نقص الإنسولين ، فمن المحتمل أن يكون نقص الزنك له علاقة بهذا المرض .

١٣ – لا يوجد عادة نقص فى الصوديوم والكلور لأن ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) يضاف للطعام الذى نأكله ، وقد يحدث نقص فى الصوديوم فى حالات قليلة (ينظر الماء) .

١٤ – الكبريت عنصر هام لسلامة الجلد ونعومته ، ويحفظ الشعر لامعاً ناعماً ، ويساعد الكبد على إفراز العصارة الصفراوية ، ويرتبط الكبريت بالبروتين ، ولذلك فإن كفاية البروتين فى الغذاء تمد الجسم بهذا العنصر .

١٥ – الفلورين يعمل على تقوية الأسنان ، ومنع تسوسها عند الأطفال ، ويوجد فى مياه الشرب والشاى بصفة خاصة .

١٦ – معظم الأملاح المعدنية التى يحتاج الإنسان إلى كميات ضئيلة جداً منها واسعة الانتشار فى كثير من الأطعمة ، ولذا فقلما يحدث نقص فى أحدها . فى حين يحدث نقص فى الكالسيوم والحديد وأحياناً فى اليود . نتيجة لعدم العناية باختيار الأطعمة الغنية بها . ويستطيع الجسم أن يتحمل نقص الفيتامينات لفترة طويلة إلى حدٍ ما ، فى حين أنه إذا حدث تغيير بسيط فى تركيز الأملاح المعدنية الهامة فى الدم فقد تتعرض حياة الإنسان سريعًا للخطر ، فمثلا إذا نقص مستوى الصوديوم فى البلازما ، ولو بنسبة صغيرة لا تتعدى ٢٠ – ٣٠٪ قد يكون مميتاً . كما يحدث فى حالات فقد الصوديوم فى العرق والقئ .. إلخ (ينظر الماء) .

ويجب أن تكون الأملاح المعدنية فى جسم الإنسان فى حالة توازن بمعنى أن ما يتناوله الشخص منها يكون معادلا للكمية التى تخرج من الجسم ، وتفرز المعادن عن طريق البول والبراز والعرق ، وتعمل على تطهير الجسم من المخلفات الحمضية فتتحد معها وتفرز خارج الجسم (ينظر التأثير القلوى للفاكهة والخضر فى الجسم) .

تنتشر أمراض نقص الكالسيوم والحديد فى جميع أنحاء العالم ، ولذلك أكدت التوصيات الدولية على ضرورة وجود هذين العنصرين فى الغذاء اليومى بالكميات التى تكفى احتياجات الجسم منهما .

ونظرًا لأهمية الكالسيوم والحديد فقد ذكرنا بشىء من التفصيل هنا وكذلك اليود .

الكالسيوم

يحتوى الجسم على حوالى ١,٥ كيلو جرام من الكالسيوم الذى يوجد بنسبة ٩٩٪ فى العظام والأسنان ، والباقى (مقداره ١٪) يوجد فى أنسجة وسوائل الجسم ، ولابد من وجود الفوسفور مع الكالسيوم حتى يؤدى وظيفته بكفاءة .

وظائفه فى الجسم :

١ – بناء الأسنان والعظام القوية .

٢ – الكالسيوم ضرورى لتنظيم ضربات القلب وتنظيم تقلصات العضلات وتنبيه الجهاز العصبى وسلامة الأعصاب ، ويساعده فى ذلك وجود الصوديوم والبوتاسيوم .

٣ – ضرورى لتجلط الدم والتئام الجروح ، ولتنشيط إنزيمات العصارات الهضمية .

٤ – ضرورى للنمو الطبيعى للأطفال وسلامة (جهازهم الهضمى) .

امتصاص الكالسيوم فى الجسم :

١ – من العوامل التى تساعد على زيادة وسرعة امتصاصه فى الجسم وجود فيتامينات د ، أ ، جـ فى نفس الوجبة .

٢ – تناول كميات كافية منه فى الغذاء يساعد على تخزين جزء منه فى نهايات العظام على شكل بلّورات إبرية طويلة يمد الجسم بها فى فترات النقص .

٣ – الإسهال المزمن ، واستخدام الملينات لمدة طويلة ، أو أى شىء يؤدى إلى سرعة مرور الطعام فى الأمعاء ، كل هذه العوامل تقلل من امتصاص الكالسيوم فى الجسم ، كذلك يتحد حمض الفيتيك فى الخبز والحبوب مع الكالسيوم مكوناً فيتات كالسيوم لا تمتص .

٤ – الأطعمة التى تحتوى على أكزالات كالسبانخ تتحد مع الكالسيوم وتكون أكسالات كالسيوم غير ذائبة ، ولذلك لا يستفاد كثيراً من كالسيوم السبانخ .

أعراض نقصه :

١ – نقص مستوى الكالسيوم بالدم يجعل الإنسان قلقًا عصبيًّا ويسبب تشنجات باليدين والقدمين لعدم قدرة العضلات على أداء وظيفتها بكفاءة . ويحدث سحب لكالسيوم العظام عند نقص فيتامين د .

٢ – يؤدى سحب كالسيوم العظام عند الأطفال إلى الإصابة بمرض الكساح الذى يعوق نموهم ويشوه شكل العظام ، ويسبب لين العظام عند الكبار وبخاصة الحوامل والمراضع ، وتضعف الأسنان وتتخلخل .

٣ – يعانى المسنون كثيراً من سحب كميات كبيرة من كالسيوم عظامهم لنقص الكالسيوم فى غذائهم ، وعدم تعرضهم للشمس ، مما يؤدى إلى سهولة كسرها وهشاشيتها المعروفة باسم Osteoporosis

الاحتياجات من الكالسيوم :

العمر	ملليجرام فى اليوم	التوصيات الجديدة
أطفال رضع من صفر – سنة	٥٠٠ – ٦٠٠	٣٦٠ – ٥٤٠
من ١ – ٩ سنوات	٤٠٠ – ٦٠٠	٨٠٠
من ١٠ – ١٥ سنة	٦٠٠ – ٧٠٠	١٢٠٠
من ١٦ – ١٩ سنة	٥٠٠ – ٦٠٠	٨٠٠
البالغون	٣٠٠ – ٥٠٠	٨٠٠
فى أثناء الحمل والرضاعة	١٠٠٠ – ١٢٠٠	١٠٠٠ – ١٢٠٠

أطعمة تحتوى على الكالسيوم :

أفضل مصدر للكالسيوم هو اللبن الذى يمتص جيدًا ، ويمكن أن يحصل البالغ على احتياجاته منه بتناول كوبين من اللبن يوميًا وهما يعطيان حوالى ٦٨٠ ملجم ، (أو من الجبن) وفيما يلى نسبة الكالسيوم فى الأطعمة (ملليجرام فى ١٠٠ جم)

لبن مجفف ١٢٠٠
لبن حليب ١١٨
جبن شيدر ٧٥٠
جبن أبيض ٣٠٠
جبن قريش ٩٦
صفار البيض ١٤٧
السمسم والطحينة ٥٥٦
البقول والمكسرات ٣٠٠
خبيزه وملوخية ٣٠٠
(خضر ورقية)

الحديد

يحتوى الجسم على حوالى ٣ – ٥ جرامات من الحديد وهى نسبة ضئيلة ، ولكنها بالغة الأهمية ، فإن ٥٠٪ منه يدخل فى تكوين هيموجلوبين الدم فى كرات الدم الحمراء ، ١٠٪ منه فى العضلات ، والباقى فى الكبد والكلى والطحال والعظام ، كما يدخل فى تركيب الكروماتين وهى المادة الملونة فى الخلايا وفى تركيب الإنزيمات .

وظيفته فى الجسم :

يتحد الهيموجلوبين بالأوكسجين الداخل إلى الرئتين فى عملية التنفس ومنها إلى القلب ، ثم يضخه القلب إلى جميع خلايا الجسم ، حيث ينطلق الأوكسجين ويتم توليد الطاقة ، ويتكون غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يتحد مع الهيموجلوبين الراجع إلى الرئتين ، حيث يخرج فى هواء الزفير ، وتتكرر العملية ، ولابد للهيموجلوبين من كميات كافية من الحديد حتى يؤدى وظيفته بكفاءة .

تخزين الحديد فى الجسم :

تحتاج كل خلية فى الجسم إلى الأوكسجين الذى يصل إليها عن طريق الهيموجلوبين ، ويعمل الجسم على توفير الحديد من كرات الدم الحمراء القديمة بعد تكسيرها فى الطحال لامتصاص مابها من حديد واستعماله فى تكوين كرات حمراء جديدة (عمر كرات الدم حوالى ١٢٠ يوماً تتكسر بعدها) عددها من $\frac{1}{2}$ ٤ – ٥ ملايين كرة حمراء بكل ملليمتر مكعب من الدم .

ويتخزن حوالى ١٠ – ١٦٪ من الحديد فى خلايا الجسم والكبد والطحال على صورة فيرتين ferritin ، يسحب منه الجسم فى حالات النقص القصيرة .

امتصاصه فى الجسم :

يمتص حوالى (٥ – ١٥٪) من الحديد فقط ، ويساعد على امتصاصه وجود أطعمة فى نفس الوجبة تحتوى على البروتين وفيتامين جـ ، كما تساعد حموضة المعدة (حامض الأيدروكلوريك) على سرعة امتصاصه وتزيد الاحتياجات من الحديد فى فترات النمو والحمل والرضاعة ، كما تزداد احتياجات الإناث عن الذكور لما تفقده المرأة فى أثناء الطمث (الدورة الشهرية) ، ولذا يزيد امتصاص الحديد فى هذه الفترة بحوالى ٢٠٪

أعراض نقص الحديد :

الضعف والهزال وشحوب الوجه وسرعة التنفس ، وزيادة ضربات القلب لأقل جهد والصداع ، وتظهر أعراض الأنيميا ، ومن أسباب نقصه : الأنزفة – الفقد الغزير فى الدورة الشهرية عند النساء – سيولة الدم – الإصابة بالطفيليات كالبلهارسيا . وتنتشر الأنيميا الغذائية بين النساء أكثر منها بين الرجال ، والأطفال الصغار من ١ – ٥ سنوات .

الاحتياجات من الحديد :

العمر	ملليجرام فى اليوم
أطفال رضع من ٦ شهور – سنتين	١٠ – ١٥
المراهقون	١٨
البالغون	١٠ – ١٨
المرأة حتى سن ٥٠	١٨ وتزيد إلى ٣٠ – ٦٠ ملجم فى أثناء الحمل والرضاعة

obeikandl.com

أطعمة تحتوى على الحديد :

خضر وفاكهة	ملجم حديد / ١٠٠ جم	اللحوم	ملجم حديد ١٠٠ جم
فاكهة مجففة	زبيب – قراصيا – بلح .. إلخ ٢,٥	كبد	٨ ١٠
بقول مطهية	فاصوليا – فول – عدس الخ ٢,٤	لحوم	٢,٥ – ٣,٥
خضر ورقية	١	أصداف بحرية (أم الخلول)	٧
برتقال	١	كلاوى	١٠
أطعمة أخرى		طحال	٤٠
صفار بيضة	١		
حبوب كاملة	٤		
خبز	١		
عسل أسود	١٠		

اليود

يوجد فى جسم الإنسان حوالى ٢٥ مليجرام من اليود ، ثلثاه فى الغدة الدرقية ، حيث يدخل فى صناعة هورمون الثيروكسين الذى تفرزه الغدة الدرقية ، ويعمل على تنظيم الطاقة فى الجسم ونمو العقل والجلد والشعر ، والثلث الباقى يوجد موزعاً فى الدم وأنسجة الجسم . واليود ينشط الغدة الدرقية لإفراز هذا الهرمون . احتياجات البالغ ٠,١٥ ملجم

نقص اليود :

يؤدى إلى تضخم الغدة الدرقية المعروف بالجويتر goiter ، السمنة ، بطء تمثيل الطاقة بالجسم ، بطء النمو العقلى ، جفاف الشعر ، سرعة النبض وخفقان القلب ، سرعة اضطراب الأعصاب .

وينتشر مرض تضخم الغدة الدرقية فى الأماكن البعيدة عن البحار ، كالوادى الجديد بجمهورية مصر العربية .

أهم مصادر اليود :

الأطعمة البحرية كالأسماك والماءوالخضراوات وبخاصة المزروعة فى أراضى غنية باليود ، وتضاف أملاح اليود إلى ملح الطعام فى الأماكن البعيدة عن البحار كوسيلة للوقاية من المرض .

الفيتامينات Vitamins

الفيتامينات عبارة عن مركبات عضوية يحتاج الإنسان إلى كميات ضئيلة منها فى غذائه اليومى ، ولكنها بالغة الأهمية لسلامة صحته ونموه الطبيعى . هذه الكميات الضئيلة جدًّا من الفيتامينات ، تدل على أنها تختلف عن الأطعمة الأخرى التى نأكلها فالإنسان يستهلك فى المتوسط ما بين (½ إلى١ كيلو جرام) من الغذاء يوميًّا ، فى حين لا تزيد الكمية التى يحتاجها من جميع الفيتامينات عن $\frac{1}{30}$ من الأوقية) أو (١٢ر. من الجرام) .

ولذلك فهى ليست موادًّا غذائية كالكربوهيدرات أو البروتينات أو الدهون التى تمد الجسم بالطاقة ، أو بناء الأنسجة ، أى أنها ليست بديلة لهذه المواد ، وإنما تدخل الفيتامينات كمواد مساعدة فى جميع العمليات الحيوية بالجسم ، ونقصها فى الغذاء يؤدى إلى الإصابة بأمراض مختلفة أو بمعنى آخر هو الفرق بين الصحة السليمة والصحة المعتلة .

ويعتمد الإنسان فى الحصول على الفيتامينات من مصادرها الطبيعية النباتية والحيوانية ، أى عن طريق تناول الأطعمة الغنية بها ،وهى أفضل المصادر ، وليس عن طريق تناولها فى شكل أقراص مركزة إلا فى حالات نقصها فى الجسم وبأمر الطبيب ، لأنها كثيرًا ما تضر الجسم ، كما يحدث عند تناول كميات مركزة من فيتامين أ ، د فقد تؤدى إلى التسمم .

وتنقسم الفيتامينات إلى مجموعتين :

الأولى : فيتامينات قابلة للذوبان فى الدهون ، وهى :

فيتامينات ا ، د ، هـ ، ك ، ف .

الثانية : فيتامينات قابلة للذوبان فى الماء ، وهى :

- مجموعة فيتامين ب ومنها : ب١ (الثيامين) ، ب٢ (الرايبوفلافين) ، النياسين ، ب٦ (البيريدوكسين) ، البيوتين ، الأيوسيتول ، الكولين ، حمض الفوليك ، حمض البانتوثنيك ، حمض بارا أمينو بنزويك وفيتامين ب١٢ ويسمى سيانوكوبالامين .
- فيتامين جـ المعروف باسم حمض الأسكوربيك .

فيتامين أ (A)

يعرف بالفيتامين الضرورى لسلامة الأبصار ، أو المضاد للرمد والعدوى وهام للنمو .

طبيعة الفيتامين :

فيتامين ا النقى عديم اللون يذوب فى الدهون وبخاصة الزيوت النباتية ، ويوجد فى المصادر الحيوانية كالزبد على شكل فيتامين ا سهل الامتصاص ، ويستفيد منه الجسم مباشرة . أما فى المصادر النباتية كالجزر وبعض الفاكهة البرتقالية اللون والخضر الورقية الخضراء وغيرها ، فيوجد على شكل الصبغة البرتقالية المعروفة باسم الكاروتين ، وهى تذوب أيضًا فى الدهون وتتحول إلى فيتامين أ فى الجسم ، ولكن عندما يحول الجسم هذه الصبغة إلى فيتامين أ يفقد منها حوالى ٥٠٪ أو أكثر . ويتخزن الزائد بالجسم .

أهميته وفوائده :

١ – هام جدًّا لسلامة الإبصار . وكفايته فى الغذاء تساعد العين على التكيف بسرعة عند الانتقال من الظلمة إلىْ الضوء أو العكس ، فالعين تفقد الرؤية لفترة وجيزه ، وبعدها تتكيف سريعا وتتضح الأشياء .

٢ – عامل هام لسلامة الأغشية المخاطية المبطنة لأجهزة الجسم المختلفة كالجهاز الهضمى والتنفسى والتناسلى وغير ذلك .

٣ – يدخل فى تركيب صبغة أرجوان الإبصار اللازمة للرؤية ، وهى مرتبطة بالبروتين .

٤ – مضاد للعدوى ويؤدى دورًا حيويًّا فى تغذية الجلد والشعر وتكوين الأسنان القوية البيضاء اللون والعظام . ويساعد فى النمو وبخاصة الأطفال .

أعراض نقص فيتامين أ :

١ – عدم تحمل الضوء القوى وصعوبة القراءة فى الضوء الخافت (العشى الليلى) ، وعند الانتقال من الضوء للظلام .

٢ – عند النقص الشديد للفيتامين تلتهب ملتحمة العين وتتقرح ، وقد يصل الالتهاب إلى القرنية ويؤدى إلى فقد البصر وخصوصًا عند الأطفال ويعرف بالعمى الكلى Xerophthalmia . وفيه تمتلئ حدقة العين بالصديد .

٣ – يصبح الشعر والجلد جافًا خشناً ، وتظهر فى الجلد خشونة محببة ، مثل جلد الأوز أو الضفدع عند الكوعين والكتفين والفخذين ، وعند منابت الشعر ماعدا الوجه ، وتختفى هذه الأعراض عند تناول أطعمة تحتوى على فيتامين (أ) كاللبن الكامل الدسم والزبد والكبد وغير ذلك .

٤ – يظهر نقص الفيتامين عند الأطفال الصغار فى حساسيتهم للالتهابات الجلدية وخصوصا عند الفخذين (تحت الكافولة) والإكزيما ، وتضعف أسنان الأطفال الكبار وتتشوه ويبطؤ نموهم .

٥ – وفى الكبار تضطرب وظائف الجهاز الهضمى ، والتنفسى ، والتناسلى الذى يؤدى إلى العقم .

٦ – نقص فيتامين أ يسير جنبا إلى جنب مع نقص الدهون وبخاصة الزيوت النباتية ، لأن فيتامين أ لا يمتص فى الجسم إلاّ فى وجود الزيوت والدهون وفيتامين هـ . وقد يؤدى نقصه إلى انخفاض المخزون من الدهن بالجسم .

الاحتياجات اليومية من الفيتامين :

بينت الأبحاث والدراسات أن معظم الناس لايحصلون على كفايتهم من فيتامين أ فى غذائهم اليومى . فالأطفال الصغار يولدون ولديهم رصيد منخفض من الفيتامين . ويرجع ذلك إلى افتقار لبن الأم نفسها إلى هذا الفيتامين .

ولذا يجب أن يحصل الصغار على حوالى ٨٠٠ – ٢٥٠٠ وحدة دولية إضافية يوميًّا من الفيتامين . ويفضل اللبن المجفف عن الحليب لزيادة تركيز فيتامين أ به .

الأطفال الكبار (من ١ – ١٠ سنوات) ٢٠٠٠ – ٣٣٠٠ و. د. من فيتامين أ (٤٠٠ – ٧٠٠ ميكروجرام)

البالغون ٥٠٠٠ و. د. بالغات ٤٠٠٠ و. د. (١٠٠٠ – ٨٠٠ ميكروجرام)

الحوامل ٥٠٠٠ و. د. (١٠٠٠ ميكروجرام)

المراضع ٦٠٠٠ و. د. للفقد الكبير فى أثناء الرضاعة (١٢٠٠ ميكروجرام)

أثر عمليات الطهى على فيتامين أ :

١ - يذوب فى الدهون ولذا فلا يفقد فى ماء الطهى .

٢ - لا يتأثر بعمليات الطهى أو الأحماض أو القلويات ، ويتلف بالأكسدة فى وجود الهواء والضوء .

٣ - يفقد فى الدهون المترنخة ، كالزبد والسمن المزنخ ، وأيضاً عندما يتعاطى الإنسان زيوتًا معدنية كالبرافين ، لأنها لاتمتص فى الجسم .

٤ - يتلف تمامًا فى عمليات التحمير ، لأنه يذوب فى الدهون المستعملة للتحمير .

٥ - يفقد اللبن المجفف حوالى ٦٠٪ من الفيتامين إذا خزن لمدة ٩ أشهر ، وبخاصة فى حرارة مرتفعة .

٦ - عمليات تجفيف الفاكهة والخضر (المحتوية عليه) فى الشمس تفقدها ٥٠٪ منه .

٧ - حفظ البيض لمدد طويلة بالثلاجات (٦ أشهر) يفقده نصف ما به من فيتامين أ .

مصادر فيتامين أ :

١ - المصادر الحيوانية :

زيت كبد الحوت	٨٥,٠٠٠ وحدة دولية فى ١٠٠ جم
كبد عجالى وضأن من	٢٠,٠٠٠ - ٦٠,٠٠٠ وحدة دولية فى ١٠٠ جم
لبن حليب كامل الدسم	٤٠٠ وحدة دولية فى ١ كوب
لبن مجفف كامل الدسم	١٤٠٠ وحدة دولية فى ١ كوب (كمسحوق)
بيضة كاملة (يوجد فى الصفار)	٤٠٠ وحدة دولية
زبد (ملعقة كبيرة ١٥ جم)	٥٥٠ وحدة دولية
جبن مختلف الأنواع من	١٥٠٠ - ٢٥٠٠ وحدة دولية فى ١٠٠ جم
مسلى بلدى	١٥٠٠ وحدة دولية
قشدة (كريمة)	١٦٤٠ وحدة دولية فى ١٠٠ جم

٢ - المصادر النباتية (ككاروتين) :

خضر ورقية خضراء ($\frac{1}{2}$ كوب)		
مثل (سبانخ - ملوخية - جرجير .. إلخ)	من ٨٠٠٠ - ١٠,٠٠٠	وحدة دولية
فلفل أخضر (٢ ثمرة)	٣٠٠٠	وحدة دولية
جزر أصفر (١ كوب مطهى)	١٢,٠٠٠	وحدة دولية
بطاطا ١ متوسطة مشوية	٧,٠٠٠	وحدة دولية
طماطم ١ متوسطة طازجة نيئة	١,٦٤٠	وحدة دولية
مشمش طازج ٣ - ٤ حبات	٢٠٠٠	وحدة دولية
خوخ طازج ٢ - ٣ حبات	٨٠٠	وحدة دولية

obeikandl.com

شمام ½ كوب مكعبات	٣٤٠٠	وحدة دولية
مانجو ١ ثمرة متوسطة	١٠٠٠ – ١٥٠٠	وحدة دولية
قراصيا جافة (١٢ واحدة)	٢٠٠٠	وحدة دولية

● يلاحظ أن فيتامين أ يحسب بالوحدة الدولية

الوحدة الدولية (و . د .) = $\frac{1}{0.6}$ من المليجرام من البيتا كاروتين

كما يحسب بالميكروجرام

فيتامين د (D)

يعرف باسم فيتامين أشعة الشمس ومن أشكاله فيتامين د٢ ويعرف بالكالسيفيرول مصدره نباتى (الخمائر) د٢ أو ٧ – ديهدروكوليستيرول ومصدره حيوانى (جلد الإنسان) . .

طبيعته :

يذوب فى الدهون ولا يتلف بالحرارة أو الضوء . ويسمى بفيتامين أشعة الشمس . إذ توجد تحت جلد الإنسان مادة دهنية تسمى ٧ – ديهدروكولستيرول (7-Dehydrocholesterol) هذه المادة تتحول إلى فيتامين د عندما تسقط أشعة الشمس مباشرة على الجلد . ومن الطبيعى أنه إذا حجب الجلد أى شىء عن أشعة الشمس . كالملابس أو الغيوم أو الهواء الملوث . فإنها تمنع تكونه ، وهذا هو سبب تعريض أجسام الأطفال الصغار بدون ملابس لأشعة الشمس فوق البنفسجية .

أهميته وفوائده :

فيتامين د يعمل على امتصاص الكالسيوم والفوسفور من الأمعاء . وينظم تركيزهما فى الدم والأنسجة . ويرسبهما مع غيرهما من المعادن فى العظام والأسنان ، وهذا الفيتامين غير منتشر فى الأطعمة الشائعة الاستهلاك . ولذلك كانت أشعة الشمس مصدرًا هامًا له . ولهذا السبب أيضا تعزز الألبان بهذا الفيتامين .

أعراض نقص فيتامين د :

قبل اكتشاف فيتامين د (١٩٢٢) كان مرض الكساح منتشراً بين الأطفال بسبب نقصه فى الغذاء وعدم التعرض لأشعة الشمس فوق البنفسجية مما يؤدى إلى سوء ترسيب الكالسيوم والفسفور فى العظام وضعفها .

أعراض الكساح :

١ – يتأخر المشى عند الأطفال الصغار بسبب تقوس عظام الأرجل وكذلك العمود الفقرى وتلتصق الركبتان ببعضهما ، وتتضخم نهايات العظام الطويلة عند الكوع والمعصم والركبة . وتبرز عظام الصدر للأمام .

٢ – يتأخر ظهور أسنان الأطفال الصغار وتتسوس مبكراً وتضعف البنية وترتخى العضلات ويتأخر النمو أيضاً .

٣ – يحدث لين عظام عند الكبار وبخاصة الحوامل والمراضع ، وتضعف الأسنان بسبب سحب الكالسيوم من العظام فتصير سهلة الكسر .

الاحتياجات من الفيتامين :

٤٠٠ وحدة دولية للأطفال الرضع والأطفال الصغار والحوامل والمراضع ، أما البالغون فيكتفى بما يحصلون عليه من تعرض الجلد لأشعة الشمس فوق البنسفجية ، ومن الغذاء ، الآ فى حالات المناطق القليلة أو البعيدة عن الشمس .

* الوحدة الدولية من فيتامين د = ٠,٠٠٠٠٢٥ ملجم من الكالسيفيرول Calciferol وهو فيتامين د٢ D_2

مصادره :

أهم مصادره زيت كبد الحوت ، وقد أمكن تحضير زيت مركز جدًّا منه يحتوى على مليون وحدة دولية فى كل ١٠٠ جم وتعطى على هيئة نقط للأطفال الرضع (النقطة تحتوى على ٥٠٠ وحدة دولية) . كما أمكن تعزيز الألبان المجففة بفيتامين د لنقص اللبن فيه . ويعتبر صفار البيض من أفضل مصادره بالنسبة للأطفال بالرغم من أن صفار ١٨ بيضة يساوى ملعقة شاى واحدة من زيت كبد الحوت .

وفيما يلى مصادره الغذائية (وحدة دولية فى ١٠٠ جم)

الرنجة ١٨٠٠	السردين ٣٠٠ – ٤٠٠
السالمون المعلب ٢٠٠ – ٨٠٠	صفار البيض ١٥٠ – ٤٠٠
تونة معلبة ٤٠٠ – ١٥٠٠	الزبد ٨ – ٦٠

فيتامين هـ (E)

يعرف أيضًا بالتوكوفيرول Tocopherol (فيتامين الإخصاب) .

طبيعة الفيتامين :

يذوب فى الدهون ولا يتأثر بالحرارة أو القلويات أو الأحماض ، وتتلفه الأشعة فوق البنفسجية ، ويوجد فى زيت جنين القمح والذرة . ويطلق عليه فيتامين الإخصاب أو ضد العقم ، إذ وجد أن نقصه فى غذاء حيوانات التجارب يؤدى إلى ضمور الخصيتين وعقم الذكور وموت الجنين عند الإناث . ويتخزن فيتامين هـ فى العضلات والدهن بالجسم ولكنه سريع النفاذ .

فوائده :

١ – هام للغدد التناسلية والإخصاب عند الذكور ، ويقلل فرص الإجهاض وموت الجنين عند الإناث .

٢ – يقلل من آلام الوضع ويهدئ حالات سن اليأس عند المرأة كالدوخة ونوبات الصهد .

٣ – ظهرت أهمية هذا الفيتامين فى علاج كثير من الحالات مثل : ضغط الدم – تصلب الشرايين – بعض أمراض القلب الخلقية وضعف العضلات وهبوط الكلى الحاد وغير ذلك .

نقصه :

لم يثبت أثره على الإخصاب فى الإنسان .

obeikandl.com

الاحتياجات:

تقدر بحوالى ١٠٠ وحدة دولية للأشخاص اللذين تتراوح أعمارهم بين ١٥، ٥٠ سنة. أى من ٨ – ١٠ ملجم من فيتامين هـ. وهو متوافر بصفة خاصة فى الزيوت النباتية.

مصادر الفيتامين:

زيت جنين القمح الخام	١٥٠ - ٤٢٠	وحدة دولية
زيت جنين القمح (المحضر – علاجى)	٣٢١	وحدة دولية
زيت الذرة	١٠٤ -- ١١٠	وحدة دولية
زيت بذرة القطن	٨٣ - ٩٢	وحدة دولية
زيت الصويا	٩٢ - ١٢٠	وحدة دولية

والخضر الورقية كالخس والبقدونس والسبانخ والجرجير أيضا مصادر له .

فيتامين ك (K)

ويسمى أيضاً الفيتامين المضاد للنزيف أو فيتامين التجلط . لأنه يدخل فى المادة التى تساعد على تجلط الدم (البروثرومبين brothrombin) . ويوجد فى الخضر كالسبانخ والكرنب والطماطم والبسلة وغيرها . ويذوب فى الدهون .

لا توجد احتياجات لهذا الفيتامين لاتساع انتشاره فى الأطعمة . كما يتكون فى الأمعاء بفعل البكتيريا . وقد أمكن تحضير مركب منه لعلاج حالات النزف وخصوصًا قبل الولادة والعمليات الجراحية . وفى حالة نقصه عند الأطفال ترضع .

فيتامين ب المركب (B)

يكوّن هذا الفيتامين أكبر مجموعة من الفيتامينات الذوابة فى الماء . وتختلف وظائف هذه الفيتامينات فى الجسم . ولكن هذه المجموعة بصفة عامة هامة لعمليات التمثيل الغذائى . ولصحة : الجهاز الهضمى . الجلد . الفم واللسان . الأعصاب . الكبد . وتساعد فى علاج حالات عسر الهضم . فقد الشهية . التعب الإلتهابات الجلدية . الأنيميا . وقد ذكرت أسماء أفراد هذه المجموعة سابقا . وهذه أهمها :

ب$_1$ (الثيامين) B_1 (Thiamine)

اكتشافه :

حدث ما بين عامى ١٨٧٨ . ١٨٨٣ . أن فقدت البحرية اليابانية عدداً من رجالها يتراوح بين ٢٠ -- ٤٠٪ بسبب مرض (البرى برى beri beri) الذى لم يكن معروفاً سببه . ومن أعراضه ضعف الأعصاب والدوخة وسرعة التعب وفقد الشهية . واضطرابات بالجهاز الهضمى . ثم يحدث شلل بالأرجل ويتضخم القلب وتنتشر السوائل بالجسم (إديما) ويسمى البرى‌برى الرطب الذى ينتهى بالوفاة .

وقد تبين للعالم إيجكمان Eijkman الذى قام بعمل تجارب على الطيور فى ذلك الوقت لمعرفة سبب المرض . أنه ليس نتيجة لميكروب وإنما سببه نقص أحد الفيتامينات فى الأرز المقشور الأبيض الذى كان يتناوله الرجال . وهذا الفيتامين هو ب١ المعروف بالثيامين . والذى يوجد فى القشرة الخارجية للحبوب .

obeikandi.com

طبيعة الفيتامين وفوائده :

يذوب فى الماء وتتلفه الحرارة المرتفعة وخصوصًا فى وجود القلويات . وهو ضرورى للنمو ويساعد على فتح الشهية وسلامة الأعصاب والجهاز الهضمى . ووجود ب٢ (الرايبوفلافين) مع ب١ يساعد الجسم على الاستفادة من النشا والسكر (المواد الكربوهيدراتية) والدهون ، ويزيد استهلاك الثيامين كلما زادت الكربوهيدرات فى الغذاء .

أعراض نقصه :

نقصه فى الغذاء يؤدى إلى عدم احتراق الكربوهيدرات فيتراكم حمض البيروفيك فى الدم ، وتظهر الأعراض سابقة الذكر والتى تؤدى إلى (البرى برى) فى حالات النقص الشديد .

الاحتياجات من الفيتامين :

نصّت التوصيات الدولية على ضرورة وجوده فى الغذاء اليومى وتتراوح الاحتياجات من الثيامين بين ١,٢ – ١,٥ ملليجرام للشخص البالغ يوميًّا (ينظر جدول التوصيات الغذائية – الباب الثانى) .

مصادره :

أهم مصادره : خميرة البيرة ، كما يوجد فى السمسم والفول السودانى والبقول : كالفوصوليا والعدس والحمص ، وفى الحبوب الصحيحة الكاملة ، كالقمح والذرة ، وفى المصادر الحيوانية : كاللحوم والأسماك والكلاوى والكبد والقلب والبيض ، ويأكل الإنسان الخبز يوميًّا دون أن يتضايق أو يمل من طعمه ، وبذلك يحصل على احتياجاته من مجموعة فيتامين ب المركب

ب٢ (الرايبوفلافين) B_2 (Riboflavin)

طبيعته وفوائده :

عبارة عن صبغة صفراء اللون مضيئة ، والرايبوفلافين يذوب فى الماء ويقاوم درجات الحرارة عن الثيامين ، وكذلك الأحماض والقلويات المخففة ويتلف عند تعرضه للضوء ، ومن أهم مصادره اللبن .

وهو عامل هام للنمو والتمتع بالصحة الجيدة ، ويساعد على احتراق السكر والنشا (الكربوهيدرات) فى الجسم ، وعلى تكيف البصر للضوء الشديد ، ويدخل فى تكوين كرات الدم الحمراء ، ويساهم فى امتصاص الحديد بالجسم .

نقصه فى الغذاء :

يؤدى إلى عدم احتراق الكربوهيدرات فى الجسم ، ومن أهم علامات نقص الرايبوفلافين تشقق الشفاة وبخاصة زوايا الفم والأنف ، والتهاب اللسان وتشقق الأظافر وظهور التجاعيد قبل الأوان ، وقد يصبح الجلد والشعر إما زيتيًّا أو جافًّا . ومن أعراض نقصه الأخرى الواضحة عدم تحمل الضوء والتهاب ملتحمة العين واحمرارها وظهور الشعيرات الدموية بها .

الاحتياجات من الفيتامين :

نصّت التوصيات الدولية على ضرورة وجوده فى الغذاء اليومى وتتراوح الاحتياجات منه بين ١,٣ – ٢ ملليجرام للشخص البالغ يوميًّا ، وللأطفال حتى سن ١٠ سنوات من ٠,٤ - ١,٤ ملجم .

obeikandl.com

مصادره :

أفضل مصادره اللبن بالرغم من أن الخميرة والكبد والكلاوى أغنى منه فى الرايبوفلافين ، لأننا لا نستطيع أن نعتمد على هذه المصادر يوميًا . واللبن الجاف الكامل الدسم أغنى من الحليب ، كما يوجد الفيتامين فى الجبن والبيض واللحم والبقول كالعدس والفول والخضر الورقية كالسبانخ وغيرها .

النياسين Niacin

ويسمى أيضاً حامض النيكوتنيك ، أو الفيتامين المانع لمرض البلاجرا "Pellagra" .

اكتشافه :

ملخص الموضوع : زاد انتشار البلاجرا عام ١٩٠٥ فى الولايات المتحدة الأمريكية ، وكان يموت بسببها حوالى ٤٠٠٠ شخص سنويًا ، وقد أجريت عدة دراسات لمعرفة سبب المرض الذى كان يظن أنه مرض معدٍ ، حتى جاء الدكتور العالم جولد برجر Goldberger عام ١٩١٥ ، وقام بعمل تجارب على مجموعة من المساجين المتطوعين ، ثم على نفسه وعلى زوجته ، أثبت بها أن البلاجرا مرض غذائى وليس بسبب العدوى ، وأنه نتيجة لنقص أحد الفيتامينات وهو النياسين من أهم أفراد فيتامين ب المركب ، وذلك لمن يتغذون على غذاء فقير أساسه الذره .

طبيعة الفيتامين وفوائده :

يذوب فى الماء بدرجة أقل من الثيامين والرايبوفلافين وثابت فى درجات الحرارة عنهما ، وكذلك بالنسبة للضوء . ويوجد فى اللحوم واللبن والخميرة والبقول والحبوب الكاملة عدا الذرة .

وهو عامل لتنفس الخلايا وتمثيل الكربوهيدرات ، ويقى الجسم من مرض البلاجرا ويمكن تكوينه فى الجسم من الحامض الأمينى الأساسى التربتوفان الموجود فى اللحوم والأسماك والبيض واللبن .. إلخ .. كما أنه مفيد فى حالات الصداع النصفى ، وللأطراف الباردة (الأرجل والأيدى) .

أعراض نقصه :

يسمى النياسين أيضًا بفيتامين الشخصية . ويسبب نقصه اضطراب الذاكرة . ويجعل الشخص خائفاً قلقاً كثير الشك ، يائسا سريع الانفعال . ولكن عند تغيير الغذاء الفقير فيه وإدخال اللحم واللبن والفاكهة والخضر الطازجة ، تتغير شخصية الإنسان تماماً فيصفو ذهنه وتعود إليه شجاعته وثقته بنفسه .

وفى حالات النقص الشديد تظهر أعراض البلاجرا وتبدأ بالتهاب الجلد فى الأجزاء المعرضة للشمس ، ثم يتسلخ الجلد ويشبه الحروق ويسود ويصبح خشناً ، ويلتهب اللسان ويتضخم كما يلتهب الجهاز الهضمى كله ويصاب الشخص بالإسهال . وينتهى بالتهاب الأعصاب الذى قد يؤدى إلى الجنون . وقد تحدث الوفاة فى حالة عدم العلاج .

الاحتياجات اليومية :

نصّت التوصيات الدولية على ضرورة وجوده فى الغذاء اليومى وتتراوح الاحتياجات منه بين ١٥ – ٢٠ ملليجرام للشخص البالغ يوميًا . وللأطفال حتى سن ١٠ سنوات من ٦ – ١٦ ملجم .

مصادر النياسين :

اللحوم وخاصة الكبد ولحوم الطيور والأرانب والبقول الجافة وبخاصة الفول السودانى والخميرة والحبوب الكاملة كالقمح ما عدا الذرة ، والبن المحمص واللب الأسمر .

باقى أفراد فيتامين ب المركب متوفرة فى الأطعمة المختلفة ويوجد لها احتياجات . (ينظر جدول التوصيات) .

فيتامين ج (حمض الاسكوربيك) C (Ascorbic acid)
يعرف باسم الفيتامين المضاد لمرض الأسقربوط scurvy

اكتشاف الفيتامين :

كان مرض الأسقربوط الخطير منتشرًا فى القرون الوسطى فى أوربا سنة (١٧٥٧) ومن أعراضه تخلخل الأسنان وسقوطها ، تورم اللثة وإدماؤها ، التهاب وتورم المفاصل وتيبّسها ، أنزفة تحت الجلد والأغشية المبطنة للجهاز الهضمى والعضلات ، والإصابة بالأنيميا والخزال . وقد مرض به البحارة الإنجليز ولم ينجح علاجهم بالعقاقير حتى قام دكتور لند Lind جراح البحرية الإنجليزية فى ذلك الوقت (١٧٩٥) وأجرى بعض التجارب على البحارة أدرك بواسطتها أن سبب المرض نقص مادة هامة توجد فى البرتقال والليمون ولا توجد فى الخبز واللحوم والحلوى والدهون ، ثم عُرف بعد ذلك بفترة طويلة (١٩٣١) أن هذه المادة هى فيتامين جـ أو حمض الأسكوربيك الذى يقى الإنسان من هذا المرض .

طبيعة الفيتامين وفوائده :

يذوب فى الماء ويتلف بسرعة بالأكسدة بالهواء ، وبالحرارة المرتفعة لمدة طويلة ، وبالقلويات ، وبالرغم من أن مرض الأسقربوط لا يسبب مشكلة الآن ، إلاّ أن كثيراً من الناس لا يحصلون على كفايتهم من فيتامين جـ وبخاصة المراهقون .

والفيتامين ضرورى لسلامة الأنسجة الضامة ، فهو عامل هام فى تكوين الغضاريف والأنسجة الرابطة الكولاجين بين الأسنان والعظام ، ويساعد على التئام الجروح والكسور وسلامة الشعيرات الدموية ، وتقوية اللثة ، وسهولة تحريك المفاصل ، وتكوين كرات الدم الحمراء والمواد الوقائية المانعة للأمراض ومنها نزلات البرد .

أعراض نقصه :

يؤدى نقصه فى الغذاء إلى نزف اللثة وضعف الأسنان ، والصداع ، وآلام المفاصل وبطء التحام كسور العظام ، واضطراب الهضم ، والتعرض لقرحة المعدة والإثنى عشر والضعف ، بالإضافة إلى أعراض الأسقربوط سابقة الذكر .

الاحتياجات من الفيتامين :

نصّت التوصيات الدولية على ضرورة تناول فيتامين جـ عدة مرات فى اليوم ، لشدة ذوبانه ولأنه سريع الفقد ولا يتخزن بالجسم كفيتامينى ا ، د وتزيد الحاجة إلى الفيتامين عند زيادة العرق وفى الحميات والتعرض للأمراض .

التوصيات (ملجم)	الجديدة	التوصيات (ملجم)	الجديدة
الأطفال من ١ – ٦ سنوات ٣٥ ملجم	٤٥	البالغون ٧٠ ملجم	٦٠
الأطفال من ٧ – ٩ سنوات ٦٠ ملجم	٤٥	الحوامل ١٠٠ ملجم	٨٠
المراهقون ٨٠ ملجم	٦٠	المراضع ١٥٠ ملجم	١٠٠
(ينظر جدول الاحتياجات – الباب الثانى)			

أثر عمليات الطهى على فيتامين جـ :

١ – يفقد عند تعريض الخضر والفاكهة المحتوية عليه لأكسجين الهواء ، خصوصًا إذا كانت مقطعة أو مفرية ، ويقل الفقد عند تغطيتها ووضعها فى الثلاجة .

٢ – يذوب فى الماء ، ولذا يفقد فى ماء نقع أو طهى الخضر الذى يستغنى عنه غالباً .

٣ – يفقد عند إضافة بيكربونات الصوديوم للخضر الخضراء فى أثناء سلقها .

٤ – يتلف عند اتصاله بمعدن النحاس ، أى عند طهى الأطعمة فى إناء من النحاس .

٥ – يتلف بزيادة مدة الطهى أو عند ترك الطعام المحتوى عليه فترة طويلة قبل تناوله .

وقد تكون الفاكهة والخضر المحتوية على فيتامين جـ غنية به ، ولكنه يفقد نتيجة لعدم الفهم الصحيح لأسباب سرعة فقده . وهذا هو أحد العوامل الهامة لعدم حصول كثير من الناس على كفايتهم من الفيتامين . ولذا يجب أن يشتمل الغذاء اليومى على أطعمة تحتوى عليه على أن تؤكل عدة مرات فى اليوم .

أطعمة غنية بفيتامين جـ :

برتقالة متوسطة	٧٧ ملجم	فلفل أخضر ٢ ثمرة	١٢٠ ملجم
عصير برتقال $\frac{1}{2}$ كوب	٦١ ملجم	جرجير (حزمة)	١٢٠ ملجم
عصير ليمون $\frac{1}{2}$ كوب	٦١ ملجم	أوراق الفجل (حزمة)	٧٠ ملجم
جوافة ٢ ثمرة	٢٤٠ ملجم	طماطم واحدة كبيرة	٣٥ ملجم
فراولة $\frac{1}{2}$ كوب	٤٥ ملجم	عصير طماطم ($\frac{1}{2}$ كوب)	١٩ ملجم
جريب فروت $\frac{1}{2}$ كوب	٣٩ ملجم	كرنب نىء ($\frac{1}{2}$ كوب مفرى)	٢٥ ملجم
بطيخ (شريحة $\frac{3}{4}$ × ١٠ بوصة)	١٠ ملجم	بصل أخضر (٢)	٢٥ ملجم
يوسفى واحدة	٣٠ ملجم	خيار عدد ٢ متوسطة	١٥ ملجم
١ بطاطس مسلوقة بقشرها	١٥ ملجم		

عملية الهضم وكيف تتم فى الجسم

عندما يتناول الإنسان وجبة غذائية متنوعة تحتوى على مواد بروتينية وكربوهيدراتية ودهنية ، فإن عملية الهضم تتم كالآتى :

أولا : فى الفم :

تبدأ عملية الهضم للطعام فى الفم بتكسيره ميكانيكيًّا بالأسنان ومضغه وطحنه جيدًا وهذا يساعد على :

(ا) سهولة بلع الطعام وتمكين إلانزيمات الهاضمة من الوصول إلى داخله .

(ب) اختلاط الطعام باللعاب فيرطبه ويؤثر على الكربوهيدرات فيحول جزءاً من النشا المطبوخ فى الوجبة (الخبز مثلا) إلى سكر ثنائى مالتوز بواسطة اميليز اللعاب وهو إنزيم Ptyalin (تنظر الكربوهيدرات) .

ويتم ذلك فى اللحظات القليلة لمرور الطعام فى الفم حتى يصل إلى البلعوم ثم المرىء فى قناة طولها ٢٥ سم ومنه إلى المعدة . ولا يؤثر هذا الإنزيم على البروتينات والدهون .

ثانيًا : فى المعدة :

تستمر عملية تجزئة الطعام وخلطه ، وتأخذ دورها فى المعدة ، ولكنها لا تتم بنفس كفاءة الأسنان والفكين المتخصصين لهذه العملية ، وهذا ما يحدث للذين يزدردون الطعام بسرعة دون مضغ كافٍ (يزلط) . ويستمر أيضًا فعل التيالين حتى تزيد حموضة المعدة بسبب عصاراتها فيبطل عمله ، لأنه يعمل فى الوسط القلوى فقط .

ويتعرض الطعام فى المعدة إلى عمليات ميكانيكية وكيميائية كالفم .

الفعل الميكانيكى :

عندما يدخل الطعام المعدة تقوم بحركة عضلية ، عبارة عن تموجات خفيفة من الانقباض والانبساط ، تمر على جدران المعدة (شبيهة بحركة خض اللبن) لكى تجزئ وتخلط الأطعمة الصلبة وتحولها إلى كتلة غير عادية سائلة القوام نوعًا تعرف باسم الكيْم Chyme ، كما تساعد حركة المعدة على دفع الكتلة إلى الأمام حتى تصل إلى الأمعاء الدقيقة .

الفعل الكيميائى :

وتؤثر المعدة على البروتينات وبدرجة أقل على الدهون ولا تؤثر على الكربوهيدرات كالآتى : يبدأ عمل العصارات المعدية التى تفرزها جدران المعدة وهى من أكثر العصارات كفاءة وفاعلية وتشتمل على :

١ – إنزيم الرنين rennin ، الذى يساعد فى هضم بروتين اللبن « الكازينوجين » ويحوله إلى كازين يتحد مع كالسيوم اللبن ويتجبن ، وبذلك يصير أسهل هضماً فى الأمعاء إلى ببتونات .

٢ – إنزيم الببسينوجين pepsinogen الخامل ، ولكنه ينشط ويتحول إلى ببسين pepsin بفعل حامض الإيدروكلوريك الذى تفرزه المعدة أيضاً ، وذلك عند دخول الطعام إلى المعدة ، فيؤثر على البروتينات ويفككها إلى وحدات أصغر وأبسط هى البروتيوزات والببتونات .

٣ – حامض الإيدروكلوريك وهو قوى وشديد الفتك حتى أنه يمكنه أن يأتى على جدران المعدة لو لم تكن محصنة بطبقة واقية

obeikandi.com

من الغشاء المخاطى ، هذا الحامض يساعد أيضاً فى هضم البروتينات ، كما يقضى على الميكروبات المرضية التى تغزو المعدة وعلى البكتريا المسببة لتعفن وفساد الطعام ، وحماية المعدة ضد هذا التعفن ضرورية ، لأن الطعام يبقى بها وقتاً طويلا . فالوجبة الكاملة تأخذ ما بين ٣ — ٤ ½ ساعة حتى تحولها المعدة إلى كتلة الكَيْم ، وتتوقف المدة على نوع الطعام ، فالأطعمة الكربوهيدراتية تمر سريعًا خلال المعدة ، تليها الأطعمة البروتينية وأخيرًا الدهنية ، وهذا هو السبب فى أن البروتينات إلى حد ما والدهون بصفة خاصة تعطى شعورًا بالشبع فى حين يشعر الشخص سريعاً بالجوع — حوالى ساعتين — بعد تناول وجبة مرتفعة الكربوهيدرات .

٤ — إنزيم الليباز المعدى وتأثيره ضعيف على الدهون .

أما الكربوهيدرات فلا يتم هضمها إلا بعد دخولها فى الأمعاء الدقيقة .

بعد ذلك تنزلق كتلة الكيم تدريجيًّا إلى الجزء السفلى من المعدة ومنها إلى الأمعاء الدقيقة .

ومن الملاحظ أن الحالة النفسية للشخص لها علاقة بعملية الهضم ، وإن كانت غير مفهومة تمامًا ، فالخوف مثلا يبطىء حركة المعدة فيمر الطعام بها ببطء شديد ، على حين تعجل حالة الغضب من حركة المعدة فتدفع الطعام بسرعة كبيرة إلى الأمعاء ، ويصل قبل ميعاده مما يسبب للشخص عسر هضم يزيد من آلامه .

ثالثًا : فى الأمعاء الدقيقة :

يترك الطعام المعدة وهو غير تام الهضم لكى يدخل الأمعاء الدقيقة ، ويتم مروره بطريقة دقيقة التنظيم (يبلغ طول الأمعاء ٢٠ — ٢٢ قدم وقطرها ١ بوصة وهى ملتفة على بعضها) .

وتتكون الأمعاء من ثلاثة أجزاء هى :

(أ) الجزء الأول وهو الإثنى عشر ، وطوله ١٢ بوصه ، وفيه تفرز العصارات المعوية .

(ب) الجزء الأوسط **Jejunum** ويبلغ طوله ٩ أقدام وهذا الجزء يوجد دائمًا خاليًا من الطعام بعد الوفاة ، ولذا أطلقت عليه هذه التسمية باللاتينية ومعناها خالٍ .

(حـ) الجزء الأخير ويبلغ طوله من ٩ — ١٠ أقدام .

ويصل المعدة بالأمعاء الدقيقة صمام يسمح بمرور كمية صغيرة من الكيم إلى الجزء الأول من الأمعاء (الإثنى عشر) وهنا تتوقف حركة المعدة قليلا حتى ينتقل الجزء الذى سمح له بالدخول إلى الأمعاء . والطعام فى هذه المرحلة لايزال فى شكله الخام وليس معدًّا بعد للامتصاص .

- فالبروتينات تجزأت إلى وحدات أصغر ولم يتم تحللها تمامًا .
- والنشا والسكريات الثنائية فى طريقها للتحول إلى سكريات بسيطة .
- والدهون لم تمر بعد من مرحلة الحبيبات الكبيرة .

والأمعاء الدقيقة مجهزة مثل باقى الجهاز الهضمى بأدوات طبيعية وكيميائية لإتمام عملية الهضم . فتساعد حركة الأمعاء المستمرة على تحريك كتلة الكيم وخلطها بالعصارات الدائبة العمل ، وبذلك يلامس الطعام المهضوم جدران الأمعاء المبطنة بملايين الخمائل التى تمتصه ، والعصارات الهاضمة بالأمعاء هى :

١ — عصارة الصفراء التى يفرزها الكبد .

٢ — مجموعة من الإنزيمات يفرزها البنكرياس لإتمام هضم البروتينات .

٣ – إنزيم الأميليز الذى يفرزه البنكرياس لإتمام هضم النشا .
٤ – مجموعة من الإنزيمات تفرزها الأمعاء من جدرانها الداخلية والغشاء المخاطى المبطن لها لتكملة هضم جميع المواد .
٥ – إنزيم الليباز البنكرياسى لهضم الدهون .
وتتم عملية الهضم كالآتى :

هضم البروتينات :

يتم نهائيًا هضم البروتينات بفعل إنزيمات البنكرياس التربسين . والكيمو تربسين ، وتتحول إلى مكوناتها الأولية ، وهى الأحماض الأمينية بمساعدة إنزيمات الأيربسين Erepsin التى تفرزها الأمعاء .

هضم الكربوهيدرات :

– السكريات البسيطة لا تحتاج إلى هضم وتمتص مباشرة .
– السكريات الثنائية (سكروز – مالتوز – لاكتوز) تحولها إنزيمات السكريز والمالتيز واللاكتيز بالتتابع إلى سكرياتها الأحادية .
– أما النشا المطبوخ وغير المطبوخ فيحوله أميليز البنكرياس إلى دكسترين وسكر مالتوز ويتم تحلله إلى جلوكوز بفعل إنزيم المالتيز .
وبذلك يتم تحول جميع الكربوهيدرات إلى سكريات أحادية .

هضم الدهون :

تحول عصارة الصفراء حبيبات الدهن الكبيرة إلى مستحلب دقيق وهو سائل يشبه القشدة العديمة اللون ، ويحللها إنزيم الليباز البنكرياسى إلى مكوناتها الأولى وهى الأحماض الدهنية والجليسرول (ينظر الدهون) وبعض الدهون تمتص على شكل جلسريدات أحادية وثنائية ، وبذلك تمتص الدهون .
المعادن والفيتامينات تمتص فى شكلها الأصلى .

رابعًا : فى الأمعاء الغليظة :

تتحرك فضلات الطعام المتخلفة من عملية الهضم والمختلطة بالعصارات الهضمية التى لم تستعمل ، نحو الأمعاء الغليظة التى يبلغ طولها ٥ أقدام ، حيث يمتص ما بها من ماء وتبقى الفضلات الصلبة المكونة من ألياف الخضر والبقول واللحوم وغير ذلك ، وقد تهاجمها البكتريا التى تعيش فى الأمعاء الغليظة كى تحصل على حاجتها من المواد الغذائية اللازمة لحياتها وتقوم بتصنيع فيتامينات ب المركب التى تفيد الإنسان ، وتمر الفضلات بعد ذلك فى القولون الصاعد ، ثم المستعرض ، ثم النازل ، ومنه إلى المستقيم حيث يتخلص منها الجسم . وهكذا تتم عملية الهضم .

الامتصاص :

بعد إنتهاء عملية الهضم تبدأ عملية الامتصاص عن طريق الخمائل العديدة المبطنة للأمعاء الدقيقة ، وتبقى هذه الخمائل ساكنة فى حالة خلو الأمعاء من الطعام المهضوم ، وبمجرد وصول الكيْم من المعدة تنشط وتصبح دائمة الحركة لكى تلتقط المواد الغذائية التى تم هضمها وتنقلها من الأمعاء إلى الدورة الدموية وتطلقها ثم تعود لتلتقط أو تمتص كمية أخرى ، وهكذا تنتقل المواد الغذائية بعد ذلك إلى جميع خلايا الجسم لإمداد كل منها باحتياجاته .

التمثيل الغذائى :

يشمل جميع العمليات التى يتحول فيها الغذاء الممتص إلى أنسجة حيّة جديدة . وأيضًا العمليات التى يتحول فيها الغذاء إلى طاقة يستخدمها الجسم فى أوجه نشاطه المختلفة .

تعريف الإنزيم :

هو مادة بروتينية معقدة التركيب لها فاعلية خاصة ، فالكميات الضئيلة جدًا منه قادرة على إحداث تحولات وتغييرات معينة . وبمعنى آخر هو وسيط ينشط ويتحكم فى التفاعلات الكيميائية بالجسم من هضم وامتصاص وتمثيل .. إلخ ، دون أن يدخل الإنزيم فى التفاعل .

ولكل إنزيم فعله المتخصص فى درجة حرارة مناسبة ووسط حمضى ملائم "PH" حتى لا تتوقف فاعليته . (ينظر أيضا تغير لون الخضر – الباب الرابع) .

ملخص لعملية الهضم *
[التفاعلات الكيميائية]

مكان التفاعل	الإنزيم	المادة التى يؤثر عليها الإنزيم	نواتج فعل الإنزيم (يتحول إلى..)
١ – الفم	أميليز اللعاب ptyalin	النشا المطهى	دكسترين – مالتوز
٢ المعدة	(ا) ببسين pepsin	البروتينات	بروتيوزات – ببتونات - ببتونات عديدة
	(ب) رنين rennin	كازين اللبن	كازينات كالسيوم
	(حـ) ليباز المعدة lipase	استحلاب الدهون	أحماض دهنية - جليسرول
٣ – الأمعاء	(ا) عصارة البنكرياس trepsin	البروتينات	بروتيوزات – ببتونات ببتدات عديدة بعض الأحماض الأمينية
	(ب) العصارة المعوية erepsin	ببتونات عديدة	أحماض أمينية
	(حـ) ليباز الأمعاء steapsin	الدهون	جلسريد أحادى وثنائى – أحماض دهنية – جليسرول
	(د) أميليز amylopsin	النشا مطهى وغير مطهى	مالتوز
	(هـ) سكريز sucrase	سكروز	جلوكوز + فركتوز
	(و) مالتيز maltase	مالتوز	جلوكوز + جلوكوز
	(ز) لاكتيز lactase	لاكتوز	جلوكوز + جلاكتوز

* Corinne H. Robinson (1975).

obeikandl.com