الموجودة بالدم واللمفي وسائل النخاع الشوكي والإفرازات الأخرى مثل الإفرازات المعدية ، والصفراء والبنكرياس وغيرها .

أما الماء داخل الأنسجة فيمثل السوائل المحيطة بالخلايا في المسافات البنية والسوائل المكونة للبروتوبلازم داخل الخلايا نفسها .

وظائف الماء في الجسم :-

يقوم الماء بوظائف عديدة هامة وحيوية للمحافظة على استمرار الحياة وتتلخص فيما يلي : ـ

- يعتبر الماء هو الوسط الذي يذوب فيه وتنتقل بواسطته جميع عناصر الغذاء من عضو لآخر حيث يؤدي وظائفها .
- يسهل عمليات الهضم والامتصاص والإخراج .
- يحافظ على مستوى الضغط الاسموزي داخل وخارج الخلايا عند الحد الطبيعي ويقوم بعملية التوازن داخل الجسم (التوازن الألكتروني) .
- يقوم بدور هام في المحافظة على ثبوت درجة حرارة الجسم عند حدها الطبيعي ، ففي الأجواء الحارة وعند شعور الشخص بارتفاع درجة الحرارة لإصابته بحمى مثلاً يحدث عملية التعرض إلي ترطب الجلد وتوازن درجة حرارته وتؤدي إلي انخفاضها .

- يحمل الماء المواد الضارة أو السامة للجسم والناتجة عن عمليـــة التمثيـــل الضوئي إلي الكليتين ليتخلص منها على هيئة بول مثل البولينا والحـــامض البولي وغيرها .
- يقوم الماء بدور الملين للمواد الغذائية فيسهل عملية مضغها لوجوده باللعاب وبالتالي بلعها وهضمها .
- بواسطة الماء داخل القناة الهضمية تسهل عملية الإخراج وتخليص الجـــسم من الفضلات .
- يعتبر الماء عنصراً هاماً في عملية بناء الخلايا ويساعد على سرعة التئـــام الأنسجة عند إصابتها بالجروح أو الأمراض .

احتياج الجسم للماء :ـ

يحتاج الجسم إلي حوالي 2 – 3 لتر من الماء يومياً في الجو المعتدل .

ثالثاً : المواد العضوية الإضافية أو الفيتامينات :ـ

إن الفيتامينات جميعها مواد عضوية يحتاجها الجسم بكميات صغيرة جـــداً وهي لازمة لكثير من العمليات الحيوية ، وللنمو واكتمال الصحة ، وللوقاية مـــن الأمراض ولا يستخدم في توليد الطاقة وقد استخلصت وحضرت كيميائياً بكميـــات كبيرة يتعاطاها الإنسان .

وتقسم الفيتامينات إلي مجموعتين : ــ

- مجموعة تذوب في الدهون وهي فيتامينات (أ ، د ، هـ ، ك) .
- مجموعة تذوب في الماء وهي (فيتامينات ب1 ، ب ج ، جـ ، النياسين ، البيوتين H ، ب 12) وحامض الفوليك (الفولات) .

فيتامين أ (A) Retinol :-

أن المصدر الأساسي والأكبر لهذا الفيتامين هو الأغذية ذات الأصل الحيواني مثل الكبد ، البيض ، الأسماك ، الجُبن وهو كذلك يوجد في صورة كاروتين والجزر والذرة الصفراء والخضروات كالخس .

وهناك ثلاثة مركبات من هذا الفيتامين لها نفس النشاط ، كما أنها تشابه في تركيبها إلي حد بعيد وهذه المركبات الثلاثة هي فيتامين (A) فيتامين 2p (A2) والمادة الملونة الكارثونية Carotine .

ومادة الكاروتين هذه توجد في كثير من النباتات مثل الجزر والذرة الصفراء والخضروات الخضراء .

أهمية فيتامين أ :-

1) لهذا الفيتامين صلة بسلامة الخلايا الجلدية والأغشية المخاطية .

2) يدخل في تركيب الصباغ في شبكية العين الضرورية للرؤية في الضوء الخافت أما نقصه فيؤدي إلي : ـ

1. جفاف وتلين القرنية والعين الشامل .

2. جفاف وتقرح في الملتحمة .

3. الإصابة بالعشى (العمى الليلي) .

4. جفاف وتقرح الجلد .

5. تبدلات استحالية في الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي والجهاز التناسلي .

أما زيادته فتؤدي إلي نوع من التسمم بالفايتمينات ومن أعراض ذلك : ـ

- فقدان الشهية وتوقف النمو والقلق الزائد وبعض الأعراض الجلدية .

أهمية فيتامين د D :ـ

- يحث هذا الفيتامين خلايا الإمعاء على صنع بروتين نوعي يساعد على امتصاص الكالسيوم والفسفور .
- يلعب دوراً أساسياً مع هرمونات الغدد الدرقية (الثيروكسين والكالسيتونين) .
- يضبط عملية طرح الفسفور عن طريق تأثيره المباشر على الكلية .

أما نقصانه فيؤدي إلي : ـ

1/ مرض الكساح في الأطفال .

2/ مرض لين العظام في الكبار .

3/ عدم استجابة الجسم من الكالسيوم .

وأما زيادته فتؤدي إلي مظاهر تسممية خاصة .

فيتامين هـ Alphatocopherol E :.

يوجد منه أربعة مركبات جميعها تذوب في الدهون وفي المذيبات العضوية . وهو يوجد بكثرة في الأطعمة وخاصة الزيـــوت النباتيـــة والبـــيض والحمـــص والحبوب . ووظائفه غير واضحة حتى الآن ، ولكن يُقال أنه يساعد على أكـــسدة الأحماض الدهنية ويمنع العقم والإجهاض . ويحمي بعض العناصر الأساسية مثل فيتامين أ من التأكيد ونظراً لكثرة وجوده في الأطعمة بكميات كبيرة فـــإن نقـــصه نادر الحدوث ، وغذا نقص في الجسم فإنه يسبب ضمور تـــدريجي للخـــصيتين ، العقم ، الإجهاد المتكرر ، موت الجنين وفقر الدم الإنحلالي .

فيتامين ك :.

له ثلاثة أنواع : ــ

أ) ك 1 وهو موجود في الأغذية وأهـــم مـــصادره الخـــضروات ذات الورقـــة الخضراء .

ب) ك 2 وتضعه العضويات الدقيقة في الإمعاء بكميات تلائم حاجة الجسم .

ج) ك3 وهو محضر صناعياً .

أهمية هذا الفيتامين هو ضروري لقيام الكبد بعملية تصنيع بعض عوامـــل تخثر الدم وهي العامل II ، VII ، IX ، X وأما نقصانه فإنه يؤدي إلـــي إعاقـــة

عملية تخثر الدم ، وإلي النزف خاصة عند حدوث الولادة لأن انتقاله عبر المشيمة إلي الجنين غير كافي .

فيتامين جـ (2) Ascorbic Acid :.

وهو مكون أساسي لجميع الخلايا ويحتاج إليه الجسم في تكـــوين العظـــام والأسنان وتكوين مادة الكولاجين التي تربط بين الخلايا في الأنسجة الضامه

وأهم مصادر هذا الفيتامين هي الحمضيات ويلي ذلـــك الخـــضروات ثـــم البندورة والبطاطا .

وأما نقصان هذا الفيتامين فإنه يؤدي إلي مرض الأسقربوط .

الاسقربوط عبارة عن عوز الجسم لفيتامين سي و يتجلى في ضعف اللثة و التهابها و تهيجهـــــــــا و خلخلـــــــــة و ســـــــــقوط الاســـــــــنان

الاسقربوط أو ما يسمى بمرض بارلو هو ضعف الشعيرات الدموية ، من أعراضه نزيف اللثة وتورم المفاصل ، يؤدى إلى ضعف فـــي الجـــسم عامـــة والآم فـــي الاطـــــــراف وقـــــــد يـــــــؤدى إلـــــــى المـــــــوت.

وتشمل اعراض الاسقربوط عند الاطفال ضعفا في الاقبال على الاكل ، اضطراب الهضم ، وعدم زيادة الوزن ، والهياج ، وانتشار بقع زرقاء او سوداء على ســـطح الجلد . كما يسبب النقص الشديد في فيتامين ج تغييرات في بنيان عظام الجسم .ولا يتعرض الكبار للاصابة بألأسقربوط الا اذا عاشوا في عزلـــة يهملـــون غـــذاءهم

شهورا طويلة وأعراضه عندئذ هو تورم اللثة ونزفها ، وقلقلة الأسنان وسهولة تمزق الأوعية الدموية الصغيرة ، وظهور بقع زرقاء أو سوداء على سطح الجلد ، وتشمل الأعراض التي تظهر) أنيميا وهزالا شديدا وألاما بالذراعين والساقين وسرعة النبض وضيق النفس. (

يعالج الإسقربوط بإمداد الجسم بما ينقصه من فيتامين ج بالجرعات التي يصفها الطبيب المختص ، والعودة إلى الغذاء الصحيح المتضمن الفاكهة والخضروات الطازجة ، مثل الجرجير والكراث والفجل والكزبرة الخضراء ، وعند ذلك تختفي الأعراض بسرعة.

من الخضروات والفواكه الغنية بفيتامين (ج (الليمون الهندي) جريب فروت (والبرتقال والليمون والبطيخ الأصفر ويعرف باسم (البطيخ الحجازي او الشمام (، والتوت والفراولة واللفت والكرنب ، ومخلل الكرنب وكذا الطماطم والبطاطس . ولا تحتوي المشروبات الصناعية المحلاة كالبرتقال ما يحتويه عصير البرتقال الطبيعي من فيتامين (ج)

فيتامين ب1 Thiamine B1 :.

يوجد هذا الفيتامين في جميع المصادر الطبيعية للغذاء ، وأهم مصادره الكبد ، بذور النبات ، الخضروات الخضراء ، الفواكه ، البقول ، المكسرات ،

ومنتجات الحليب عدا الزبدة ، وهذا الفيتامين لا يوجد في أي دهن سواء كان نباتياً أو حيوانياً لأنه لا يذوب في الدهون .

أهمية هذا الفيتامين ترجع إلي : ــ

1. أنه ضروري للتمثيل الغذائي لكربوهيدرات وأيضاً استفادة الجسم منها .
2. أنه يزيد في الشهية عند الأكل .
3. يزيد في نمو الجسم .
4. يساعد على الهضم .
5. وهو ضروري لسلامة صحة الأعصاب .

وأما نقصانه فإنه يؤدي إلي مرض البري بري .

فيتامين ب2 (الريبوفلافين) :ـ

كان البعض يسمي هذا الفيتامين بفيتامين ب2 أو الفيتامين المضاد للبلاغرا ولكن تبين أنها تحتوي على أكثر من عنصر واحد لهذا سُميت بمجموعة فيتـــامين ب وهي تتركب على الأقل ثلاثة عناصر : ــ

(أ) فيتامين ب6 Pyridoxine وترجع أهميته إلي : ــ

- أن له دوراً في أيض الأحماض الأمينية الأساسية التربتوفان .
- وله دور في أيض الدهنيات .

- وشترك في العمل الأنزيمي الذي يسهل استخدام خلايا أنسجة الجسم للأحماض الأمينية .

أما نقصانه فإنه يؤدي عند الأطفال إلي القلق العصبي والتوتر والتشنجات لكنه يؤدي عند الكبار إلي فقر الدم .

وأما مصادره فهي الكبد واللحوم والأسماك والبيض والحليب والبقول الخضراء والبطاطا والموز والخميرة والفول السوداني .

الريبوفلافين : ــ

وهو مادة ملونة صفراء باخضرار ، وهو ضروري لتركيب الأنزيمات التي تعمل على الأكسدة داخل الخلايا بالإضافة لحيوية الأغشية المخاطية ونمو الجسم والاستفادة من المواد البروتينية وكذلك المحافظة على سلامة الجلد .

أما مصادره فهي معظم الأغذية وأهمها الكبد والحليب والجبن والبيض والخضروات الخضراء واللحوم والحبوب .

ونقصان الرايبوفلافين يؤدي إلي مجموعة أعراض أسمها Chelosis وأهم مظاهرها : ــ

- احتقان الملتحمة وخشية الضوء .
- تغيرات وتشقق في الشفاء والجلد المجاور لها .
- التهاب وتشقق زوايا الفم واللسان .

- تقشر الجلد خاصة حول الأنف .

حامض النيكوتين (النياسين) :ـ

يدخل هذا الحـــامض فـــي تركيـــب أنـــزيم DNA ، DNAP التنفـــسية الضرورية لعملية الأكسدة في الخلايا .

وللحامض هذا مصدران أحدهما مثل الكبد – اللحم – السمك – الحبوب – الفول السوداني .

الثاني هو الأمين ثربتوفان الذي يمكن للجسم أن يصنع منه فيتامين النياسين وأهم مصادر الثربتوفان الحليب والبيض .

أما نقصانه فيؤدي إلي مرض البلاغرا .

فيتامين ب12 Cobalamin :ـ

وهو مادة عضوية لا تمتص إلا بعد اتحادها بالعامل الداخلي الذي تفـــرزه المعدة وترجع أهميته إلي : ــ

- المشاركة في تكوين الدم (يدخل في تصنيع الحمض النووي DNA) .
- المشاركة في نشاط الغدة الدرقية .
- المشاركة في أيض فيتامين جـــ .
- ضروري لتكامل وعمل الجهاز الهضمي والعصبي والمركزي .

أما مصادره فهي جميع الأغذية الحيوانية ولا يوجد في النباتية وأهم مصادره الكبد

ونقصان هذا الفيتامين يؤدي إلي فقر الدم الخبيث .

باقي مجموعة فيتامينات بـــ : ــ

هنالك عدة فيتامينات منها البيوتين والأينوزيتول وغيرها ، وهذه تدخل في عمليات الأنزيمات الداخلية وفي أيض بعض العناصر الغذائية الأخرى .

حامض الفوليك Folate :ـ

هو واحد من فيتامينات ب وترجع أهميته إلي : ــ

- المشاركة في تكوين الدم (يصنع DNA) .
- تكامل الجهاز العصبي المركزي .

مصادره كثيرة منها الكبد والخضروات – اللحم – الأســـماك والمكـــسرات والبقول والحبوب .

ونقصانه يؤدي إلي فقد دم العرطل بنقص حامض الفوليك .

الفصل الرابع

الطاقة الغذائية

أولاً : القيمة الحرارية للمواد الغذائية :ـ

تُقاس الطاقة الموجـــودة فـــي المـــواد الغذائيـــة بجهـــاز خـــاص يُـــسمى Compcalotimition يقس الحرارة الناتجة عن الاحتراق .

وفي الجسم يتم أكسدة الأطعمة باستغلال الأوكسجين الـــداخل للجـــسم فـــي عملية التنفس وينتج ثاني أكسيد الكربون والماء والحرارة .

وقد وجد أن جرام واحد من الكاربوهيدريت ينتج 4.1 كاروري في الجهاز وفي داخل جسم الإنسان . وات غرام واحد من البروتينات ينتج 5.3 كاروري في الجهاز بينما ينتج 4.1 كاروري فقط داخل جسم الإنسان .

أما الدهنيات فإن غرام واحد منها ينتج 9.3 كاروري في الجهاز وفي داخل جسم الإنسان على حداً سواء (1) .

ثانياً : أيض الطاقة واحتياجات الجسم لهذه الطاقة :ـ

(الايض) (الاستقلاب) هي تلك التغيرات التي تحدث علـــى العناصـــر الغذائية بعد امتصاصها من القناة الهضمية إلي أن تتأكسد داخل الخليـــة لتعطينـــا الطاقة والحرارة وفي الواقع فإن كل خلية حية تحتاج دائماً إلي مادة لبنائها وتحتاج إلي طاقة للحفاظ على حياتها ويتم هذا داخل الخلايا في عمليات أكـــسدة داخليـــة ترتبط بعملية التنفس ويتم ذلك بمساعدة إنزيمات خاصة .

ويحتاج الجسم للطاقة لاستعمالها في المجالات التالية : ــ

(1) في العمليات الداخلية للجسم والتي منها : ــ

أ) الاستقلاب (الايض الأساسي القاعدي) وهي الاحتياجات البدنية للطاقة للقيام بـــ : ــ

1. عملية صنع مواد عضوية جديدة بدلاً من المواد المفقودة باستمرار .
2. عملية صنع مواد عضوية لازمة للنمو .
3. عملية المحافظة على الشوارد من الخلايا وعلى سوائل الجسم الضرورية لعمل هذه الخلايا .
4. عمل الجسم الآلي مثل عمل القلب وعضلة الحجاب الحاجز (النشاط العـــضلي والتنفسي) .
5. عملية المحافظة على حرارة الجسم .

وتقدر قيمة الطاقة اللازمة من الأيض القاعدي بكيلو سعر واحد لكل كيلو جـــرام من وزن الجسم لمدة ساعة واحدة أو 24 كيلو سعر / الكيلو جرام من وزنه فـــي اليوم الواحد وإذا كان وزن الإنسان 70 فإن طاقة الأيض الأساسي لليوم هي :

70 × 24 = 680 / كلغ سعر .

طاقة الأيض الأساسي تساوي الوزن في قيمة الطاقة اللازمة في اليـــوم الواحـــد وتُقاس الطاقة بوحدة قياس خاصة هي السعر الحراري . الذي يصرف على أنـــه

كمية الحرارة اللازمة للدفع حرارة كيلو جرام من الماء درجة مئوية واحدة وهـــو يساوي ٥ ألف سعر حراري ويدعى أيضاً الكيلو سعر .

ب) بناء الأنسجة وخاصة في مراحل النمو والحمل الإرضاع وحالات تلف بعض الأنسجة كما في الحروق والجروح والعمليات .

(٢) العمليات الخارجية : ــ

فالطاقة ضرورية في نشاط حركة العــضلات والبــدن للقيــام بالأعمــال المطلوبة منها كالمشي والتمارين .

العوامل التي تؤثر في احتياجات الطاقة : ــ

إن احتياجات الطاقة تتأثر بعدة عوامل أهمها : ــ

١/ السن : ــ

فالطفل يحتاج إلي كمية من الطاقة أكثر مما يحتاجه المسن وهذا يحتاج إلي كمية أكثر مما يحتاجه الشاب وذلك أن الطفل يحتاج إلي الطاقة مــن أجــل بنــاء أنسجة ونمو جسمه والمسن يحتاجها من أجل تعويض جسمه ما فقد من خلايا بينما الشاب يحتاج الطاقة من أجل القيام بالعمليات الحيوية .

٢/ وزن الجسم : ــ

يزداد احتياج الجسم للطاقة بازدياد وزنه وذلــك بــسبب ارتفــاع معــدل الاستقلاب القاعدي وزيادة الجهد الفيزيائي اللازم لتحريك الجسم .

3/ النوع (الجنس) : ــ

فإن الرجل يحتاج إلي سعرات أكثر مما تحتاج المرأة في نفس العمر .

4/ الطقس : ــ

تزداد الطاقة للسعرات الحرارية في درجات حرارة منخفضة .

5/ الحالة الفسيولوجية : ــ

فالسيدات الحوامل والمرضعات يحتجن إلي كميات أكثر من الطاقة للمساعدة في بناء جسم الجنين والطفل الرضيع .

6/ النشاط البدني والعضلي : ــ

فكلما كان الجهد الجسماني أكثر كلما احتاج الإنسان لطاقة حرارية أكثر ، والمجهود الذهني ليس له علاقة بالطاقة الحرارية .

7/ الحالة الصحية : ــ

هناك بعض الأمراض تحتاج إلى تغذية معينة والبعض الآخر من الأمراض قد * معها إلى الحد من تناول أغذية نظراً لأنها تحتوي على مواد ضارة بالجسم النسبة للمرض والمصابين بها ويلزم تحت هذه الظروف تعويض الجسم بأغذية أخرى .