

### رابعاً- البروتينات

تتركب كيميائياً من الهيدروجين والكربون والأوكسجين والأزوت الذي يميزها عن الدسم والكربوهيدرات لذلك تدعى بالمركبات الأوتية.

تشكل الحموض الأمينية البنية الأساسية لتركيب البروتينات حيث أن ارتباط عدة حموض أمينية يعطي مادة بروتينية.

يحتاج جسم الإنسان إلى ٢٢ حمضاً أمينياً، يمكن أن يركب ذاتياً ١٣ منها في حين أن هناك ٩ حموضاً أمينية لا يمكن تركيبها، تسمى الحموض الأمينية الأساسية يجب أن ترد مع الغذاء.

الحموض الأمينية الأساسية	الحموض الأمينية غير الأساسية	حمض أميني نصف أساسي
Histidine	Alanine	Arginine
Isoleucine	Asparagine	يركبه جسم الإنسان بكمية غير كافية وهو أساسي في غذاء الطفل
Leucine	Cystine	
Lysine	Glytamic Acid	
Methionine	Glutamine	
Phenylalanine	Glycine	
Threonine	Hydroxy lysine	
Tryptophan	Hydroxy proline	
Valine	Proline	
	Serine	
	Tyrosine	
	Aspartic Acid	

### وظائف البروتينات:

١. بناء أنسجة الجسم: البروتينات هي المادة الأساسية التي تبني منها كل خلايا الجسم وتمثل أكبر جزء من كتلة الجسم بعد الماء، فهي تدخل في تركيب العضلات والخلايا العصبية والجلد والملحقات كالأسعار والأظافر كما تدخل في تركيب الأعضاء الداخلية، وفي تركيب المواد الحيوية

كالانظيمات والهرمونات والبلازما والهييموغلوبين كما تدخل في تجديد نسج الجسم وبنائها، كما تؤمن نمو الجسم في مرحلة الطفولة حتى البلوغ.

٢. تأمين الطاقة: لا يلجأ الجسم لاستهلاك البروتينات لإنتاج الطاقة إلا في حالات خاصة كالصيام المديد والمجاعة، أي عندما لا يؤمن الغذاء ما يكفي من الكربوهيدرات وبعد أن يستنفد الجسم مخزونه من الشحوم، حيث ١ غ من البروتين يعطي ٤ حريرات.

٣. توازن استقلاب الماء: تحافظ بروتينات الدم لا سيما الالبومين على الماء في الدوران من خلال الضغط الجرمي الذي تحدثه.

٤. في العمليات الاستقلابية: تدخل في تركيب معظم الهرمونات والأنظيمات التي تنظم العمليات الاستقلابية في الجسم كما تدخل في تركيب الهييموغلوبين.

٥. في جهاز المناعة: تدخل في تركيب الكريات البيض والاجسام الضدية.

### مصادر البروتينات:

- الأغذية البروتينية الكاملة: وهي البروتينات حيوانية المصدر كاللحوم والبيض والحليب والجبن، وهي تحوي الحموض الأمينية الأساسية التسعة.
- الأغذية البروتينية الناقصة: وهي التي تفتقر إلى واحد أو أكثر من الحموض الأمينية الأساسية، وهي نباتية المصدر كالحبوب والبقول والخضار.

### هضم البروتينات:

في المعدة: تقوم مفرزات المعدة بالدور الأول والأساسي في تحطيم البروتينات وهي:

أنظيم الببسين Pepsin يقوم بتحطيم السلاسل البروتينية الطويلة إلى قصيرة من الحموض الأمينية تدعى كل سلسلة ببتييد peptide .

حمض كلور الماء يساهم في تحويل مولد الببسين إلى ببسين.

في الأمعاء الدقيقة: تخضع البروتينات لتأثير الأنظيمات المعوية والمعثكلية:

Trypsin (تربسين): البنكرياسي يحول سلاسل الببتييد إلى سلاسل أقصر وإلى ببتييدات ثنائية.

Chymotrypsin (كيموتربسين): يكمل عمل التربسين بتحطيم السلاسل المتبقية من هضم التربسين.

Carboxy peptidase (كربوكسي تربسين): يحرر بعض الحموض الأمينية.

Dipeptidase+ Aminopeptidase (ديببتييداز وأمينوببتييداز): أنظيمات معوية المنشأ تكمل تحطيم

السلاسل الببتييدية إلى حموض أمينية حرة جاهزة للامتصاص.

## التوازن البروتيني الأزوتي:

تتعرض البروتينات المكونة لأنسجة الجسم لعملية تفكك وتجدد بشكل دائم فيما يعرف بالهدم والبناء، هدم البروتينات يعطي حموضاً أمينية يتعرض الفائض منها إلى عملية نزع مجموعة الأمين لتعطي الأمونيا  $NH_3$  والازوت وتطرح عن طريق البول على شكل بولة، أما المتبقي من الحمض الأميني الخالي من الأزوت فتستفيد العضوية منه في تركيب السكريات والشحوم أو تربطه إلى حمض أميني آخر ليعطي حمضاً أمينياً جديداً.

تحدث عمليتا الهدم والبناء في مختلف النسج بدرجات متفاوتة مع توازن بين البروتينات النسيجية وبروتينات البلازما. وتتكامل عملية التوازن مع الوارد من الحموض الأمينية من الجهاز الهضمي.

## المشعر الأزوتي Index of Nitrogen Balance

يدل على حالة التوازن البروتيني في العضوية فمن المعروف فيزيولوجياً أن:

كل ١ غ من الأزوت يطرح في البول يأتي من استقلاب ٦,٢٥ غ من البروتينات الواردة مع الغذاء، أي أنه:

- إذا كان ناتج قسمة الغرامات من البروتين الواردة مع الغذاء على عدد غرامات الأزوت في البول هو ٦,٢٥ فإن العضوية في حالة توازن بروتيني أي أن عمليات الهدم والبناء في النسج متوازنة.
- أما إذا كان الناتج أكبر من ٦,٢٥ = التوازن البروتيني ايجابي أي أن العضوية في حالة بناء مهيمنة على حالة الهدم لأنها تستخدم الأزوت في بناء النسج، كما في مرحلة النمو عند الرضع والأطفال وخلال الحمل والارضاع وفي مرحلة النقاهاة ولدى الرياضيين لا سيما في مرحلة بناء العضلات بالتمارين.
- إذا كان الناتج أصغر من ٦,٢٥ = التوازن البروتيني سلبي أي أن العضوية تطرح كم من الأزوت أكثر مما يردّها وبالتالي فإن عمليات الهدم تهيمن على عمليات بناء النسج كما لدى المصابين بسوء تغذية أو مرض مزمن، ولدى الأشخاص الذين لا يتناولون إلا كميات زهيدة من البروتينات في حين أن وارد الدسم والكربوهيدرات لديهم طبيعي، ويدعى المرض الناتج عن هذه الحالة Kwashiorkor. علماً أن التوازن البروتيني السلبي يؤدي إلى تأخر نمو لدى الأطفال.

## الحاجات اليومية الفيزيولوجية من البروتينات:

يجب أن تغطي البروتينات الغذائية حاجة الإنسان اليومية من الناحيتين الكمية والنوعية، نقصد بالنوعية أن يحوي البروتين الغذائي على الحموض الأمينية الأساسية وأن تكون قابليته للهضم جيدة، علماً أن البروتينات الحيوانية أفضل هضماً من النباتية كما أنها تحوي على الحموض الأمينية الأساسية.

الحد الأدنى من البروتينات اللازمة للإنسان البالغ يقدر ب ٠,٧٥ غ / كغ من الوزن يومياً للذكور،  
و٠,٥٢ غ/كغ للإناث.

تختلف الحاجة اليومية الدنيا من البروتينات حسب العمر، وفق القيم التالية حسب منظمة الصحة العالمية:

عمر الطفل (سنة)	الحاجة اليومية (غرام باليوم)
٣.١	٤٠
٦.٤	٥٥
٩.٧	٦٦
١٢.١٠	٧٥
١٥.١٣	٨٧

عندما ينقص عيار بروتينات المصل ١ غ يعني خسارة ٣٠ غ بروتين.

الحد الأدنى للحاجة اليومية ٠,٣ غ/ كغ /اليوم.

الحد الأمثل للحاجة اليومية ١,٤ غ/ كغ /اليوم، والوسطي ١ غ/ كغ /اليوم.

الوارد اليومي للرجل ٧٠ غ ووسطياً باليوم، وللأنثى ٥٥ غ ووسطياً باليوم،

الحامل يضاف إليها ٤٠.٣٠ غ يومياً حسب عمر الحمل، المرضع يضاف إليها ٥٠.٤٠ غ/ اليوم، أي يصبح

مقدار الوارد اليومي للحامل والمرضع حوالي ١٠٠ غ/اليوم.

إذاً الحاجة اليومية للبالغ ١ غ/كغ/اليوم وتزداد بمقدار ٥٠.٣٠% للمرضع.

يجب أن يكون نصف الوارد البروتيني من منشأ حيواني والنصف الآخر من منشأ نباتي.

#### خامساً- الماء

يتكون جسم الإنسان من ٧٠% من الماء، فهو يدخل في تركيب جميع الخلايا والأنسجة.

- تحسين جهاز المناعة.
- المساعدة على التفكير بشكل أفضل.
- المساعدة على فقدان الوزن.
- تحسين أداء الجهاز الهضمي والحد من حدوث الإمساك.
- تخلص الجسم من السموم ومنح الجلد النضارة.
- تعزيز مستويات الطاقة، ورفع معدل إنتاج خلايا الدم والعضلات.
- التقليل من معدل الجفاف في جسم الإنسان.
- تنظيم درجة حرارة جسم الإنسان، مما يساعد على الشعور بالنشاط والحيوية طوال الوقت.
- مساعدة الكلى على التخلص من الحصوات الكلوية.
- إبقاء الفم رطباً، فتختفي الرائحة الكريهة الناتجة عن جفاف الفم.

#### كمية الماء التي يحتاجها الإنسان:

يُنصح بشرب كميات وفيرة من الماء يوميًا، وتختلف الكمية اليومية من الماء التي يحتاجها الإنسان بناءً على عدة عوامل مثل: (العمر، والوزن، والجنس، ودرجة حرارة الهواء، والرطوبة، ومستوى النشاط، وصحة العامة)، بشكل عام هذه التوصيات مخصصة للأشخاص الأصحاء الذين يعيشون في المناخات المعتدلة، مع مراعاة أن هذه الكميات الموصى بها تشمل كل السوائل المستهلكة من المياه والمشروبات الأخرى، والأطعمة التي تحتوي على كميات جيدة من السوائل كثمار بعض الفاكهة.

العمر	الجنس	الكمية الموصى بها
من عمر ٤ إلى ٨ سنوات	البنات والأولاد	٧ أكواب في اليوم
من عمر ٩ إلى ١٣ سنة	البنات	٩ أكواب في اليوم
	الأولاد	١٠ أكواب في اليوم
من عمر ١٤ إلى ١٨ سنة	البنات	١٠ أكواب في اليوم
	الأولاد	١٤ كوبًا في اليوم

#### سادساً- المعادن

أقسام المعادن: تقسم المعادن الغذائية إلى ثلاث مجموعات:

١. المعادن الكبرى: هي التي يحتاج جسم الإنسان منها أكثر من ١٠٠ ملغ/ اليوم، وهي: الكالسيوم، الفوسفور، المغنيزيوم، الصوديوم، الكلور، الكبريت.
٢. المعادن الصغرى: يحتاج الجسم منها أقل من ١٠٠ ملغ/ اليوم، وهي: الحديد، اليود، التوتياء، النحاس، المنغنيز، الكروم، الكوبالت، السيلينيوم، الموليبدنيوم.
٣. المعادن الثانوية: قد تكون ضرورية وهي: السيليكون، النيكل، القصدير، الزرنيخ، الألمنيوم، البورون، الفاناديوم.

### وظائف المعادن:

- منها ما يدخل في تركيب النسج كالكالسيوم والفوسفور في العظام.
  - منها ما يلعب دوراً أساسياً في استقلاب الماء كالصوديوم والبوتاسيوم.
  - لها دور في الوظائف الخلوية وفي تركيب الخضاب كالحديد.
  - وتدخل في تركيب الكثير من الأنظمة والفيتامينات.
- المعادن عناصر حيوية لا يمكن أن تستمر الحياة بدونها، وعوزها يؤدي إلى آفات خطيرة.

### ١ - الكالسيوم

- المستوى الطبيعي في الدم: ٨.٢ - ١٠.٢ ملغ/ ١٠٠ مل.
- الحاجة اليومية الفيزيولوجية: ٥٠٠ - ٢٠٠٠ ملغ/ اليوم.
- البالغ: ٨ ملغ/ كغ/ اليوم.
  - الحامل والمرضع: ٢٤ ملغ/ كغ/ اليوم.
  - الأطفال: ١٧ ملغ/ كغ/ اليوم.
- يمثل الكالسيوم: حوالي ٢% من وزن الجسم، و ٢٦% من الوزن الجاف للعظم والأسنان، وهو عنصر أساسي في الوظيفة العصبية العضلية.
- مصادر الكالسيوم الغذائية:
- الحليب ومشتقاته هي المصدر الرئيسي للكالسيوم. بالإضافة إلى البيض، اللحوم، الأسماك وبعض الخضار. وجود فيتامين D والتعرض لأشعة الشمس يساهمان في رفع مستوى الكالسيوم وامتصاصه.

١. نسبة الكالسيوم في الغذاء: تمتص الأمعاء حوالي ٣٠% من وارد الكالسيوم الغذائي أما إذا كان محتوى الكالسيوم منخفضاً في الوجبة تتضاعف النسبة إلى ٥٠%.
٢. العلاقة مع الوجبات: يفضل أخذ المركبات الحاوية على الكالسيوم قبل الوجبة بحوالي ساعة لمنع تشكل أملاح الكالسيوم غير القابلة للامتصاص.
٣. حركية الأمعاء: يقل الامتصاص في حال الاسهال أو تناول المليينات.
٤. تركيب الوجبة: تحتوي الحبوب على الفيتات التي تتحد بالكالسيوم مشكلة فيتات الكالسيوم غير القابلة للامتصاص (الفيتات تتخرب بالطهي لذلك الطهي الجيد يقلل مضارها)، أيضاً الطعام الغني بالأوكسالات كالسبانخ يشكل مع الكالسيوم أوكسالات الكالسيوم غير القابلة للامتصاص.
٥. فيتامين D : امتصاص الكالسيوم من الأمعاء وتثبيتته على العظام يعتمد على وجود فيتامين D، الذي إما يأتي من الغذاء أو يتم تركيبه اعتباراً من الكوليسترول الموجود في النسيج الشحمي تحت الجلد لدى التعرض لأشعة الشمس، لكن حتى يتحول إلى الشكل الفعال لا بد من وجود هرمون جارات الدرق PTH مع نسيج كلوي طبيعي، لذلك يشاهد عوز فيتامين D في الحالات التالية:
  - عدم التعرض للشمس بشكل كافي.
  - لدى المصابين بقصور كلوي.
  - في قصور الغدد جارات الدرق.
  - في سوء الامتصاص المعوي.

نقص الكالسيوم يؤدي إلى:

- المزمّن: تلين العظام، الاكتئاب، اضطراب الذاكرة، هشاشة الأظافر والأشعار، خشونة الجلد.
- الحاد: نوب تركزز (تشنجات عضلية مؤلمة وفرط استثارة للجهاز العصبي).

## ٢- الفوسفور

يشارك الفوسفور مع الكالسيوم في تركيب العظام، بالإضافة إلى دور الفوسفور الهام استقلابياً حيث يدخل في تركيب معقدات حيوية حاملة للطاقة كال ATP وفي تركيب الحموض الأمينية والكثير من الأنظيمات.

الحاجة اليومية: وسطياً ٥٠٠-١٠٠٠ ملغ/ اليوم.

مصادر الفوسفور الغذائية: يتواجد في الحليب ومشتقاته، اللحوم، الأسماك والبيض.

علوم الصحة والعلاج الوظيفي/ التغذية  
نقصه: في حالات نادرة ويمكن أن تشاهد في المرضى الذين يتناولون مضادات الحموضة لفترات طويلة  
(كهيديروكسيد الألمنيوم) لأنها تقلل من امتصاصه.  
د. سوزان زمزم

### ٣- الصوديوم

دور الصوديوم في الجسم:

١. المساهمة في توازن الماء في العضوية وفي التوازن الحامضي القلوي.
  ٢. كما يدخل في تقلص العضلات.
  ٣. الصوديوم هو الشاردة الموجبة الأساسية خارج الخلايا ويقي من التجفاف.
  ٤. يحافظ على الضغط الشرياني.
  ٥. كما تشكل شاردة الصوديوم عامل نقل نوعي للجلوكوز عبر الخلايا المعوية إلى الدم.
- الحاجة اليومية: تختلف باختلاف درجة التعرق وفقدان السوائل ومرحلة النمو، تشكل وسطياً ٣-٩ غ/اليوم.  
مصادره: يتواجد في الكثير من الأطعمة خاصة ذات المصدر الحيواني، ملح الطعام، وكل الأطعمة المحفوظة.  
عوزه: نادر إلا في حالات التعرق الشديد والجهد الفيزيائي والإدرار البولي الشديد والإقياء الشديد.

### ٤- البوتاسيوم

دور البوتاسيوم في الجسم:

١. يشارك في الحفاظ على توازن الشوارد والسوائل وضبط الضغط الشرياني.
  ٢. هو شاردة داخل خلوية.
  ٣. له دور في النقل العصبي العضلي
  ٤. له دور في افراز الأنسولين
  ٥. له دور في عمليات الخلية الاستقلابية كتركيب البروتينات وإنتاج الطاقة.
- الحاجة اليومية: ٣-٤ غ/اليوم.  
مصادره: أغنى الأغذية به هي الخضار والفواكه الطازجة والحبوب.  
نقصه: يؤدي إلى اضطراب النظم القلبي والوهن العضلي والإمساك، حيث يشاهد النقص في الإسهالات وتناول المدرات.

### ٥- المغنيزيوم

دور المغنيزيوم في الجسم:



١. يقوم بدور الوسيط المحفز في العديد من التفاعلات الخلوية.
  ٢. ينشط تركيب البروتينات من الحموض الأمينية ويسهل تركيب المادة الوراثية DNA.
  ٣. يساهم في نقل السيالة العصبية إلى العضلات ويقوم بدور المرخي العضلي.
- الحاجة اليومية: ١٠٠-٣٠٠ ملغ/اليوم.

مصادره: يوجد في الحبوب والخضار الورقية والفواكه المجففة والشوكولا.  
نقصه: يؤدي إلى الوهن العضلي والاختلاجات (يشاهد لدى المدمنين على الكحول).

## ٦- الحديد

### دور الحديد في الجسم:

١. دوره الأساسي في التنفس الخلوي فالحديد يدخل في تركيب الهيم وهو جزء أساسي من الهيموغلوبين في الكريات الحمراء والميوجلوبين (بروتين يربط الحديد و الأكسجين) في العضلات، كما يدخل في تركيب أنظيمات مهمة وال Cytochromes (السيتوكرومات: بروتينات/أنزيمات مرتبطة بالهيم تنشط عملية الأكسدة).
  ٢. أما الحديد غير المرتبط بالهيم فيرتبط ببروتينات ويمثل خزاناً للحديد في الجسم.
- علماً يحوي جسم الإنسان حوالي ٥ غ من الحديد، ٦٠-٧٠% موجود في الهيموغلوبين.

الحاجة اليومية: تختلف حسب العمر والجنس والحمل والإرضاع وتقدر وسطياً ب ١٠-١٥ ملغ/اليوم.  
مصادره الغذائية:

أغذية حيوانية: الكبد واللحم الأحمر والبيض.

أغذية نباتية: الحبوب والخضار الورقية والفول والعدس.

تواجد الحديد في الأطعمة:

- بشكل بورفيرين يمتص كما هو ولا يتأثر بمحتوى الغذاء من الفيتات.
- أو بشكل أملاح معدنية لاعضوية.

امتصاص الحديد:

امتصاص الحديد الحيواني المنشأ أفضل من امتصاص الحديد النباتي.

د. سوزان زمزم

علوم الصحة والعلاج الوظيفي/ التغذية

يساعد على امتصاصه حموضة المعدة حيث تؤمن الشكل الكيميائي القابل للامتصاص في العفج وأول الصائم، وينصح بتناول فيتامين C مع الوجبة الغنية بالحديد (حيث يرجع الحديد الثلاثي إلى ثنائي قابل للامتصاص).

عوز الحديد:

يؤدي إلى: فقر دم ناقص الصباغ.

وينجم عن: نقص الحديد الغذائي، أو عن سوء الامتصاص المعوي، أو عن النزوف.

## ٧- اليود

دور اليود في الجسم:

اليود عنصر أساسي في تركيب الهرمونات الدرقية وهي الوظيفة الوحيدة المعروفة له في الجسم البشري.

الحاجة اليومية: ١٥٠ مكغ/اليوم.

مصادره الغذائية:

أغذية حيوانية: يتواجد في الأسماك والمنتجات البحرية.

أغذية نباتية: في الأغذية النباتية يعتمد على تركيزه في التربة الزراعية، علماً تكون التربة فقيرة به في المناطق الجبلية والمحاذية للبحر.

نقصه: يؤدي إلى تضخم الغدة الدرقية أو إلى اضطراب في عملها.

## سابعاً- الفيتامينات

الفيتامين هو مادة غذائية عضوية ليست كاربوهيدرات ولا دسم ولا بروتين ولا معدن، ضرورية بكميات زهيدة لإنجاز وظيفة استقلابية أو للوقاية من الأمراض ولا يمكن للجسم تصنيع الفيتامين بل يأتي به مع الغذاء.

تصنف الفيتامينات إلى:

الفيتامينات الذوابة في الدسم: A, K, E, D

الفيتامينات الذوابة في الماء: فيتامين C ومجموعة فيتامينات B

## الفيتامينات الذوابة في الدسم (Fat Soluble Vitamin)

د. سوزان زمزم علوم الصحة والعلاج الوظيفي/ التغذية وهي فيتامين أ، د، هـ، وك بالإنجليزية (A, D, E, AND K)، وسميت كذلك لأنها تذوب في الزيوت والدهون. وعند الحصول عليها بكميات أكبر من الاحتياج اليومي للجسم فإن الفائض منها يُخزَّن في الكبد والخلايا الدهنية في الجسم.

## ١ - الفيتامين A (الرتينول Retinol)

### دوره في الجسم:

١. يدخل في تركيب المادة الصبغية في الشبكية رودوبسين (Rhodopsin) التي تمكن الشبكية من التكيف مع درجات الإضاءة.
  ٢. يحافظ على سلامة النسيج البشرية كالجلد والأغشية المخاطية.
  ٣. ضروري لنمو النسيج الرخوة والعظم وتجدد النسيج والخلايا الانتاشية (النطاف).
- عوزه يؤدي إلى: العشا الليلي (التهاب الشبكية الصباغي) = العجز عن الرؤية في الظلام وإلى تقرحات الأغشية المخاطية.
- تواجده في الغذاء: يتواجد في الخضار الورقية والصفراء بشكل البيتاكاروتين وهو طليعة للفيتامين يتحول بسهولة إلى رتينول، يقوم الكبد بتخزين فيتامين A.
- الحاجة اليومية: ٤٠٠-١٠٠٠مكغ/ اليوم.

### المصادر الغذائية:

الحيوانية: الحليب، الزبدة، صفار البيض، زيت السمك.

النباتية: الجزر، الشوندر، البطاطا، الذرة، المشمش.

## ٢ - فيتامين D (الكولي كالسيفرول Cholecalciferol)

عكس باقي الفيتامينات يتم تصنيعه بالجسم اعتباراً من الكوليسترول وبعد التعرض للأشعة فوق البنفسجية.

### دوره في الجسم:

١. يسهى شكله الفعال الكالسيتريول الذي يعمل بالتآزر مع هرمون جارات الدرق والكالسيتونين الدرقي بتنظيم استقلاب الكالسيوم والفوسفور.
٢. يحرض الكالسيتريول امتصاص الكالسيوم والفوسفور من الأمعاء الدقيقة وبغيابه لا يستفيد الإنسان من الكالسيوم الوارد مع الغذاء.

د. سوزان زمزم علوم الصحة والعلاج الوظيفي/ التغذية  
٣. يساهم الكالسيترول في بناء النسيج العظمي حيث ينظم دخول وخروج الكالسيوم في النسيج العظمي محافظاً على توازن هاتين العمليتين.

عوزه يحدث في: نقص الوارد الغذائي، أو بسبب عدم التعرض الكافي لأشعة الشمس أو بسبب الآفات الهضمية التي تقلل من امتصاص الكوليسترول.

عوزه يؤدي إلى: لدى الأطفال: الكساح وتأخر بزوغ الأسنان، لدى البالغين: ترقق العظام.

مصادره: مصادره الغذائية محدودة: الأسماك، البيض، الحليب ومشتقاته. التعرض للشمس يزيد من تركيبه.

الحاجة اليومية: ٢٠٠-٤٠٠ وحدة دولية /اليوم (١٠-٥ مكغ/اليوم)، وتزداد لدى الأطفال والحوامل.

### ٣- فيتامين E (توكوفيرول Tocopherol)

دوره في الجسم:

١. هو فيتامين ذو تأثير حيوي هام هو تأثيره المضاد للأكسدة حيث يحمي جدر الخلايا من الأكسدة

بجذر الأوكسجين الحر الناتج عن العمليات الاستقلابية.

٢. يحفظ الخلايا العضلية والكريات الحمراء من التخریب السريع وينشط الخلايا الإنتاشية كالنطاف.

الحاجة اليومية: ٨-١٠ ملغ/ اليوم.

عوزه يؤدي إلى: لدى الأطفال: فقر دم انحلاي، لدى البالغين: سوء تصنع غمد النخاعين الذي يكسو

الليف العصبي.

مصادره: يوجد في الزيوت النباتية والحليب والبيض والسمك والحبوب.

### ٤- فيتامين K

يتركب من مادتين رئيسيتين هما: فيلوكينون Phylloquinone (موجودة في الخضار الورقية)، ومينوكينون

Menuquinone (تنتجها الجراثيم المعوية وتمثل نصف الوارد اليومي من هذا الفيتامين).

دوره في الجسم:

١. تخثر الدم: يحافظ على المستوى الطبيعي لأربعة عوامل تخثر خاصة البروترومبين أو العامل ١١.

٢. بناء العظم: ينشط تركيب بروتينات نوعية ضرورية لنمو العظام وتثبيت الكالسيوم.

الحاجة اليومية: ٨٠ مكغ/اليوم.

عوزه يحدث في: النقص في سوء الامتصاص المعوي، وبعد المعالجة بالصادات القاتلة للجراثيم المعوية.

مصادره: يوجد في الخضار الورقية الغنية به، وفي الحليب والبيض وبعض الفواكه.

بالإمكان الحد من نقص الفيتامينات الذائبة في الدهون بالجسم بعدد من الخطوات البسيطة، وهي:

١. تناول وجبات غذائية متوازنة تجمع ما بين كل العناصر الغذائية وتغطي الفيتامينات الضرورية لصحة الجسم، ومن السهل التحري عن الأطعمة الغنية بالفيتامينات.
٢. التعرض للشمس مقدار ١٠ دقائق يومياً، في غير أوقات الأشعة المباشرة.
٣. إجراء اختبارات الدم بصفة دورية كل ٦ أشهر؛ لمعرفة العوز الفيتاميني بالجسم.
٤. عدم تناول المكملات الغذائية المحتوية على الفيتامينات دون إجراء تحليل دم واستشارة الطبيب، لتلافي مخاطر زيادة الجرعات والتسمم.

### الفيتامينات الذوابة في الماء (water Soluble Vitamins)

وهي (فيتامين ج ومجموعة فيتامينات ب)، وسميت كذلك لأنها تذوب في الماء، وعند الحصول عليها بكمية أعلى من احتياج الجسم اليومي لها فإن الفائض منها يُطرح مع البول.

#### ١- فيتامين C (حمض الأسكوربيك Ascorbic Acid)

دوره في الجسم:

١ يساهم في بناء النسيج الضام خاصة العظام والغضاريف والأسنان وجدر الأوعية الشعرية، العوز الشديد يؤدي إلى داء الحفر = الاسقربوط (Scurvy).

١. ضروري للعمليات الاستقلابية في الجسم.
٢. يساعد في امتصاص الحديد.
٣. يساعد على الشفاء السريع من الإلتانات والجروح.
٤. ضروري في النمو.

الحاجة اليومية: ٦٠ ملغ/ اليوم.

مصادره: يوجد في الحمضيات والبنندورة والخضار الورقية والبطاطا والخضار.

ملاحظة هامة: يتخرب بالحرارة وبالتعرض للهواء.

#### ٢- فيتامينات B

عدة فيتامينات هي عوامل متممة أنظمية في العمليات الاستقلابية المختلفة.

##### ١- فيتامين B1 (الثيامين)

دوره في الجسم: متمم لأنظييمات الأكسدة في إنتاج الطاقة من الغلوكوز ولأنظييمات تحويل الغلوكوز إلى دهون مخزنة.

نقصه يؤدي إلى: مرض بري بري Beriberi بنوعيه الرطب الذي يصيب القلب وجهاز الدوران أو الجاف الذي يصيب الجهاز العصبي ويتظاهر ب:

- نقص شهية وإمساك وعسر هضم.

- وهن وتبيح عصبي بسبب نقص أكسدة الغلوكوز في الخلايا العصبية.

- قصور قلب ووذمات بالطرفين السفليين.

الحاجة اليومية: ٥.٥ ملغ لكل ١٠٠ حريرة من الراتب الغذائي.

مصادره: القمح والحبوب وخميرة البيرة.

## ٢- فيتامين B2 (الريبوفلافين)

دوره في الجسم: ضروري لكثير من العمليات الاستقلابية لا سيما إنتاج الطاقة وتركيب البروتين.

نقصه يؤدي إلى: تأخر التئام الجروح وتشقق صوار الفم وخشونة الجلد واحمرار اللسان.

الحاجة اليومية: ٠.٦ ملغ لكل ١٠٠٠ حريرة.

مصادره: الحليب واللحوم والسّمك والخضار الورقية.

## ٣- فيتامين B3 (النياسين Niacin)

دوره في الجسم: متمم أنظييم مشارك للريبوفلافين والنيامين في الاستقلاب الخلوي المنتج للطاقة.

نقصه يؤدي إلى: نقص الشهية وعسر الهضم واضطرابات جلدية وعصبية (مرض البلاغرا Pellagra الذي

يتظاهر بأعراض جلدية وهضمية وعصبية كالتهاب جلد وإسهالات وقمه= فقد شهية وعته).

الحاجة اليومية: ٦.٦ ملغ لكل ١٠٠٠ حريرة يومياً.

مصادره: الحبوب واللحوم والخضار.

## ٤- فيتامين B6 (البيريدوكسين Pyridoxine)

دوره في الجسم: يساهم في العديد من العمليات الاستقلابية الخلوية خاصة في تشكيل النواقل العصبية

في الدماغ والجهاز العصبي.

غيابه: يتظاهر باضطرابات عصبية كالتهاب الأعصاب والاختلاجات وفرط التهيج.

علوم الصحة والعلاج الوظيفي/ التغذية  
الحاجة اليومية: ٢ ملغ/ اليوم،  
مصادره: الحبوب والكبد واللحوم.

#### ٥- فيتامين B9 (حمض الفوليك Folic Acid)

دوره في الجسم: متمم أنظييم في تركيب DNA، وأساسي في تركيب الهيموغلوبين.  
عوزه يؤدي إلى: فقر دم ضخيم الأرومات (Megablastic Anemia) وهو نوع من فقر الدم يسبب كريات حمراء  
ضخمة ينجم عن اضطراب بإنتاج الحمض النووي DNA.  
الحاجة اليومية: ٢٠٠-٤٠٠ مكغ/اليوم.  
مصادره: الخضار الورقية والكبد.

#### ٦- فيتامين B12 (كوبالامين Cobalamin)

يعتبر الفيتامين الوحيد الذي يحتوي على عنصر معدني وهو الكوبالت لذا يُسمى كوبالامين.  
دوره في الجسم: متمم أنظييمي في تركيب الجزء غير البروتيني من الهيموغلوبين أي الهيم وامتصاصه في  
الأنبوب الهضمي يحتاج لوجود مادة تفرز مع عصارة المعدة تسمى العامل الداخلي.  
الحاجة اليومية: ٢-٣ مكغ/اليوم.  
مصادره: الكبد واللحم الأحمر والحليب والبيض.

#### الفرق بين الفيتامينات الذائبة في الماء والذائبة في الدهون في الامتصاص:

- الفيتامينات الذائبة في الماء: تنتقل الفيتامينات الذائبة في الماء مع الدم إلى أنسجة الجسم المختلفة بشكل فوري، ويتم التخلص من الفائض منها عن طريق البول.
- الفيتامينات الذائبة في الدهون: يتم تخزين الفيتامينات الذائبة في الدهون في الجسم في الأنسجة الدهنية إلى أن يحتاجها الجسم.

#### نصائح لتناول الفيتامينات الذائبة في الماء والذائبة في الدهون:

هناك عدة نصائح يجب اتباعها قبل تناول الفيتامينات الذائبة في الماء والذائبة في الدهون، نذكر منها:  
١. يجب استشارة الطبيب قبل تناول الفيتامينات، خاصة أن بعض الفيتامينات قد تسبب مشاكل في فعالية أو امتصاص بعض الأدوية.

- د. سوزان زمزم
٢. يجب تحديد الجرعة المناسبة خاصة للفيتامينات الذائبة في الدهون، إذ أن تناول كمية تفوق الكمية اللازمة للجسم قد تسبب بعض الأعراض الجانبية بسبب تراكمها في أنسجة الجسم مثل الكبد، مما يزيد من خطر الإصابة بتلف الكبد.
  ٣. تناول الفيتامينات الذائبة في الدهون مع الوجبات؛ لتحسين امتصاصها في الجسم.
  ٤. يجب تناول الفيتامينات كمكملات غذائية بجانب الغذاء الصحي المتوازن، وعدم استبدال الأطعمة المختلفة بالفيتامينات.