الفصل الثانى

العناصر الأساسية للغذاء

١ ـ البروتينات

إن كلمة بروتين مشتقة من كلمة (بروتيوس) اليونانية، والتى تعنى (أولية) أو بمعنى آخر (أساسية) . ويتطابق هذا المعنى تمامًا مع أهمية عنصر البروتين فى تركيب خلايا جسم الإنسان ، حيث يأتى البروتين فى المرتبة الثانية بعد الماء كأكثر المكونات أهمية فى التكوين الجسمانى، فالبروتينات تعتبر من أهم المواد الغذائية الأساسية التى لا يمكن للجسم أن يستغنى عنها . فتعتمد خلايا الجسم على البروتينات بصفة أساسية لتكوين خلايا الشعر والعضلات والأربطة والأوتار وأعضاء أخرى كثيرة داخل الجسم، كما يدخل عنصر البروتين أيضًا فى تكوين الإنزيمات والهرمونات والجينات الوراثية . ويحتوى جسم الإنسان على ما بين ٣٠ ألف إلى ٥٠ ألف نوع منفرد من أنواع البروتينات المختلفة . والوحدة الأساسية المكونة لبنيان العنصر البروتينى تسمى جزىء «الحمض الأمينى ـ Amino Molecule Acid» .

تتوافر أهم مصادرالبروتينات المتاحة للإنسان فى اللحوم الحيوانية مثل اللحم والسمك والبيض ولحوم الطيور ، ومنتجات الألبان ، أو فى المصادر النباتية مثل البقول والبطاطس وبعض أنواع الخضروات . وإذا استعرضنا تفصيلاً أهمية البروتينات للإنسان، فيكفينا القول بأنها تدخل فى بناء أهم أجزاء الجسم مثل :

- **تكوين العضلات** : فالمركب البروتينى « أكتين - Actin» و«المايوسين - Myosin» يعتبران من المركبات الحيوية التى تقوم بتحديد حركة العضلات من انقباض وانبساط .

- **بناء كتلة الجسم الأساسية** : وخصوصًا فى حالات الأطفال والسيدات الحوامل .

- **تكوين الهرمونات المختلفة** : مثل «هرمونات النمو - Growth Hormones» وهرمون «الأنسولين - Insulin» وبعض الإنزيمات الأخرى ، ويدخل فى تكوين مادة «الكيراتين - Keratin » اللازمة لبناء العظام والأظافر .

- **يعتبر أحد الهرمونات الأساسية لـ «الهيموجلوبين - Hemoglobin » و«الفريتين - Ferriten»** كعناصر أساسية تدخل فى عملية نقل الغذاء فى الدم وتوصيله للأنسجة المختلفة للجسم.

- **عنصر أساسى فى منظومة الجهاز المناعى** : نظرًا لوجوده بصفة أساسية فى مكون الخلايا «المضادة للفيروسات - Anti Bodies» .

- **يدخل فى بناء مركبات تجلط الدم** : اللازمة لوقف النزيف الدموى من الجسم Coagulation Factors.

- **يقوم البروتين بإمداد الجسم** : بالطاقة عند وجود نقص فى الجلوكوز والكربوهيدرات داخل خلايا الجسم .

- ويبين الجدول الآتى احتياجات الإنسان اليومية فى مختلف الأعمار من البروتينات :

إن أهمية تناول الإنسان للكميات اليومية الأساسية للبروتين ، كما هو موضح فى الجدول ، تظهر خاصة فى الأنظمة الغذائية الصحية التى تعتمد على التوازن الغذائى اليومى ، وهى موجودة فى الكثير من الأطعمة مع اختلاف نسب ونوعية تركيز البروتين ، فمثلاً تركيب البروتين الحيوانى الذى يقارب تركيب بروتين الجسم يعتبر أكثر مصادر البروتين فائدة وأهمية للجسم ، حيث إنه يتم هضمه بصورة كاملة فى الأمعاء ، ويمتص من خلال جدرانها ليصل إلى خلايا الجسم

المرحلة السنية	السن بالأعوام	الكمية اليومية بالجرام
الرضع وحديثو الولادة	منذ الولادة وحتى ٦ أشهر	١٣
	٦ أشهر : عام	١٤
	عام : ٣ أعوام	١٦
الأطفال	٤ : ٦ أعوام	٢٤
	٧ : ١٠ أعوام	٢٨
البالغون الذكور	١١ : ١٤ عامًا	٤٥
	١٥ : ١٨ عامًا	٥٩
	١٩ : ٢٤ عامًا	٥٨
	٢٥ : ٥٠ عامًا	٦٣
	٥١ عامًا : حتى آخر العمر	٦٣
البالغون من الإناث	١١ : ١٤ عامًا	٤٦
	١٥ : ١٨ عامًا	٤٤
	١٩ : ٢٤ عامًا	٤٦
	٢٥ : ٥٠ عام	٥٠
	٥١ عامًا : حتى آخر العمر	٥٠
المرأة الحامل	————	٦٠
المرأة فى مرحلة الرضاعة	أول ٦ أشهر رضاعة	٦٥
	ثانى ٦ أشهر رضاعة	٦٥

المختلفة عن طريق الدورة الدموية ، أما بالنسبة للبروتينات النباتية ، فإنها تختلف عن البروتين الحيوانى فى افتقادها لنسبة كبيرة من سلاسل البروتينات الأساسية اللازمة لاحتياجات خلايا الجسم ، ولكن يمكن تعويض ذلك عن طريق إضافة البيض مثلا للوجبة النباتية مما يساهم فى زيادة استفادة الجسم من هذا النوع من البروتينات .

قد يصاب الإنسان فى إحدى مراحل حياته بنوع من الأمراض التى يمكن بطريق غير مباشر أن تؤثر سلبًا على إمداد الجسم باحتياجاته اللازمة من البروتين ، مما يتسبب فى ظهور الكثير من الأعراض المرضية الناتجة عن نقص البروتين فى الجسم . فإصابة الإنسان بالتهابات الأمعاء المزمنة يسبب انخفاضًا ملحوظًا فى معدل امتصاص البروتين من الأمعاء وأمراض الكبد ، والتى يكون أحد أعراضها المرضية إفراز الجسم لكميات كبيرة من البروتينات ، أو الحرمان الغذائى القاسى وغير الصحى كما فى حالات اتباع الأنظمة الغذائية المتشددة وغير المتوازنة صحيًا مما قد يؤدى بالجسم إلى عدم تعويض الفائض اليومى من البروتينات ، وبالتالى فقدان الجسم لجزء كبير من حجم وكتلة عضلاته المختلفة ، وأخيرًا الحرمان القسرى لبعض المجتمعات الفقيرة من إمدادات البروتين اللازمة ، وبخاصة البروتينات الحيوانية ، واعتماد هذه المجتمعات على عنصر النشويات فقط كمادة أساسية لتغذيتهم اليومية ، مما يسبب حالة مرضية أخرى تسمى «سوء التغذية ـ Malnutrition» .

ومن ناحية أخرى ، فإن زيادة إمداد الجسم بالبروتين بصورة أكبر من احتياجاته يؤدى بالجسم أيضًا إلى الكثير من المشاكل المرضية التى تترتب على هذه الزيادة ، فالأمراض الناتجة عن اختزان الفائض من البروتين وتحويله إلى جلوكوز وأحماض دهنية متراكمة فى المناطق الضعيفة من الجسم كالبطن والفخدين ، والتى تعتبر مخازن طبيعية فى جسم الإنسان لأى فائض بروتينى أو دهنى ، ويسبب أيضًا زيادة مباشرة فى مستويات «حمض اليوريك ـ Uric Acid» ، والذى يؤدى بدوره إلى الكثير من الأمراض بالجسم ، أهمها زيادة نسبة الحموضة العامة بالجسم ، والتى تؤدى فى النهاية إلى مرض هشاشة العظام نتيجة فقدان

الكالسيوم أو تكوين حصوات الكلى أو الترسيب المستمر لهذا الحمض على جدران المفاصل والأربطة والأغشية المخاطية فى صورة بلورات مسببًا مرض النقرس فى نهاية الأمر ، والذى يسبب آلامًا شديدة ببعض المفاصل الطرفية للجسم ، كما أن زيادة نسبة البروتين بالجسم يمكن أن تكون سببًا غير مباشر فى الإصابة بمرض السكر من النوع الثانى (Diabetes 2) فالحفاظ إذًا على مستوى صحى من إمدادات البروتين اليومية للجسم هو أحد العناصر الهامة والأساسية لاكتمال صحة الإنسان وعافيته، ومن واجبنا كمتخصصين الاستمرار فى التوعية الغذائية المبنية على تشجيع نشر ثقافة إمداد الجسم بالبروتينات اللازمة للإنسان وبصورة متكافئة تميل دائمًا إلى التوازن بين أنواع البروتين المختلفة نباتية كانت أو حيوانية .

٢ـ الكربوهيدرات

تدل كلمة الكربوهيدرات على طبيعة تكوين هذه المادة الغذائية الهامة للإنسان؛ فهى تتكون أساسًا من جزيئات بها ذرات الكربون والأيدروجين والأكسجين، وحسب عدد هذه الذرات وترتيبها وعدد الجزيئات الفرعية الموجودة فى كل مجموعة من هذه الجزيئات ، تتكون الأنواع المختلفة للكربوهيدرات، والتى يمكن أن تكون كربوهيدرات بسيطة أو ثنائية أو معقدة أو متعددة، وتلعب الكربوهيدرات دورًا هامًا فى الحفاظ على طاقة وحيوية جسم الإنسان ، فهى تعتبر المصدر الأول والأساسى لإمداد الجسم بالطاقه التى يحتاجها لأداء وظائفه .

تنقسم الكربوهيدرات بصورة أساسية إلى مجموعتين : بسيطة، ومركبة .

هاتان المجموعتان تشكلان معظم المركبات الغذائية للكربوهيدرات، والتى تتواجد فى كثير من المواد الغذائية النباتية من خضروات وبقول وفواكه وألياف عضوية . وفى تصنيف آخر للأنواع المختلفة من الكربوهيدرات اعتمادًا على التكوين الكيميائى يمكن تقسيم الكربوهيدرات إلى :

١ ـ «السكريات البسيطة ـ Monosaccharides»

مثل سكر العنب أو« الجلوكوز ـ Glucose»، والذى يعتبر من أشهر أنواع السكريات البسيطة ، وسكر الفواكه .

٢ ـ « السكريات الثنائية ـ Disaccharides»

وسبب تسميتها بالثنائية هو وجود جزيئين من السكر البسيط فى تكوين وحدتها الأساسية ، ومن أشهر أمثلة السكريات الثنائية السكر الأبيض، وكذلك سكر اللبن المسمى بـ«اللا كتوز ـ Lactose» .

٣ ـ «السكريات المعقدة ـ Oligosaccharides»

ويتكون هذا النوع من السكريات عادةً من ٣ إلى ٩ جزيئات من السكر البسيط، وترتبط هذه المجموعات ببعضها البعض على شكل سلسلة . وتوجد السكريات المعقده بكميات قليلة فى النباتات الزراعية، وأشهر أنواعها «الفريباأسكوز ـ Verbascose»، و«الستكيوز ـ Stachyose » الموجود بالبقول .

٤ ـ «السكريات المتعددة ـ Polysaccharides»

وتتكون من عشرة جزيئات سكر بسيطة على الأقل فى تكوينها الجزيئى ، وأشهر أنواع السكريات المتعددة هى النشويات، والتى تعتبر أحد أهم أنواع الكربوهيدرات اللازمة لصحة الإنسان ، وكذلك مادة الجليكوجين، أو ما يسمى بالنشا الحيوانى، والذى يخزن بصفة أساسية فى الكبد وعضلات الإنسان، حيث ينتج الجليكوجين عادة من سلسلة تفاعلات تحول الجلوكوز الفائض داخل خلايا الجسم إلى جليكوجين وتخزنه أساسًا بالكبد والعضلات حتى يحتاج إليه الجسم عند قيامه بأى مجهود إضافى .

ويندرج أيضا نوع آخر من الكربوهيدرات تحت مجموعة السكريات المتعددة لا يقل أهمية عن المجموعة السابقة، وهذا النوع هو الألياف العضوية كالمواد السيليلوزية، والتى اتضحت أهميتها فى المراحل الأخيرة لعملية الهضم الغذائى .

تبدأ رحلة هضم الكربوهيدرات داخل جسم الإنسان منذ لحظة دخول المادة الكربوهيدراتية إلى الفم، فتقوم بعض الإنزيمات التى تفرز داخل الفم مثل إنزيم «الأميلاز ـ Amylase » بتحويل الجزيئات المعقدة والمركبة الموجودة فى نشويات الطعام إلى مركبات سكرية بسيطة ، ويستمر أثر إنزيم الأميلاز الموجود فى اللعاب على النشويات بالمعدة أثناء عملية الهضم، والتى تقوم بها أساسًا عصارة المعدة وبمساعدة الحركات القوية للعضلات القابضة بجدرانها .

إن أهم مرحلة من مراحل الكربوهيدرات تكون فى الأمعاء الدقيقة، حيث يقوم إنزيم الأميلاز الذى تفرزه غدة البنكرياس (Pancreas - Amylase) وإنزيم «المالتاز ـ Maltase » بهضم بقايا الكربوهيدرات التى لم تهضم فى مراحل الفم والمعدة ولم تتحول إلى سكريات بسيطة، والتى يمكنها المرور بسهولة من خلال الأغشية المخاطية للأمعاء الدقيقة ومنها إلى الأوعية الدموية والشرايين الخاصة بتوزيع هذه السكريات البسيطة على كل خلايا الجسم لإمدادها بالطاقة اللازمة لها .

كما يقوم هرمون «الإنسولين ـ Insulin » وهو أحد الهرمونات الضرورية لهضم السكريات بتحويل الفائض من الجلوكوز إلى مادة الجليكوجين، والذى يختزن فى الكبد والعضلات ـ كما سبق أن ذكرنا لحين الحاجة إليه . وكما يتضح من دورة هضم الكربوهيدرات فإن أهم مرحلة من مراحل هذه العملية هى مرحلة الهضم والامتصاص داخل الأمعاء الدقيقة .

أما المرحلة النهائية لعملية هضم الكربوهيدرات، فتكون فى الأمعاء الغليظة حيث تتراكم بقايا المواد الغذائية التى لم يتم هضمها فى المراحل السابقة، ولم يتم امتصاصها فى الأمعاء الدقيقة ، ثم تبدأ البكتريا الموجودة على جدران الأمعاء الغليظة Intestinal Bacteria بتحويل الألياف السيليلوزية إلى أحماض دهنية يمكن امتصاصها من خلال جدران الأمعاء الغليظة ، أما ما يتبقى من هذه المواد والألياف ، فتقوم الأمعاء الغليظة بالتخلص منها على هيئة براز وفضلات . وتظهر أهمية الألياف العضوية التى سبق أن ذكرناها فى أنها تشكل المكون الرئيس

للبراز ، وهى ضرورية لزيادة حجم المخلفات التى تمر بالأمعاء الغليظة مما يساعد الإنسان على التخلص من الفضلات وحتى لا يصاب بالإمساك .

عند إتمام عملية الامتصاص لسكر الجلوكوز والجالكتوز من خلال الأوعية الدموية الخاصة بجدران الأمعاء الدقيقة ووصولها إلى خلايا الجسم عن طريق الدم ، يزيد من معدل وجود السكر مما ينبه غدة البنكرياس لإفراز إنزيم الإنسولين الذى يتفاعل مع السكر الزائد فى الدورة الدموية ويخفض نسبة وجوده بالدم إلى المستوى العادى . ويختلف الحال مع سكر الفواكه المسمى بالفركتوز ، فإنه خلافًا للجلوكوز والفركتوز لا يسبب ارتفاع معدل نسبة السكر بالدم بنفس نسبة ارتفاع الجلوكوز .

إن أهمية الكربوهيدرات كمصدر أساسى للطاقة اللازمة لجسم الإنسان ـ كما سبق أن شرحنا ـ ليست هى الأهمية الوحيدة ، فمن ضمن الفوائد الهامة لهذه المادة أيضا أنها من خلال الجلوكوز وهو أحد عناصرها الأساسية تنبه خلايا المخ بإفراز هرمون «السيروتونين ـ Serotonin» ، وأهمية هذا الهرمون أنه يعمل كناقل للإشارات العصبية داخل الجهاز العصبى ، ويربط أجزاءه المختلفة ببعضها البعض كالنخاع الشوكى والأعصاب الطرفية بالمخ .

ويسهل هرمون السيروتونين عملية إحساس الجسم بالمؤثرات الداخلية والخارجية كالألم والإصابات فور حدوثها ، كما أنه ينظم حركة الدورة الدموية . إن أهمية هذا الهرمون تتمثل أيضًا فى كونه عنصرًا حيويًا فى ضبط وثبات وزن الإنسان ، فهو المسئول عن إعطاء الإشارة العصبية للشبع من المعدة إلى المخ خلال مدة زمنية لا تتعدى عشرين دقيقة بعد تناول الطعام مما يساعد الإنسان على الشعور بإحساس الامتلاء ، فيتوقف عن تناول المزيد من الطعام .

وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن نقص هذا الهرمون يؤدى للشعور باكتئاب نفسى .

المشاكل الصعبة الناتجة عن الخلل فى إمدادات الجسم بالكربوهيدرات :

نظرًا للأهمية البالغة للكربوهيدرات وآثارها الفسيولوجية الهامة على خلايا الجسم وضرورة احتواء الوجبات الغذائية اليومية على هذا العنصر بكميات متوازنة ، فإن النقص أو الزيادة فى كمية الكربوهيدرات يؤدى بشكل مباشر للكثير من المشاكل الصحية والمرضية ، ومن أمثلة هذه الأمراض :

١ ـ السمنة : إن ارتفاع نسبة السكر بالدم نتيجة زيارة الكربوهيدرات وقيام الإنسولين بتنشيط إنزيمات تكوين الشحوم وتقليص الإنزيمات المسئولة عن حرق الدهون ، كل هذه العوامل تؤدى إلى زيادة تخزين نسبة الدهون بالجسم ، مما يؤدى فى النهاية إلى السمنة الموضعية والعامة .

٢ ـ أمراض القلب : إن زيادة نسبة السكر فى الدم الناتجة عن الإسراف فى تناول الكربوهيدرات ، والتى تؤدى إلى ارتفاع سريع فى مستوى نسبة الجلوكوز فى الدم يحفز إفراز نسبة وإنسولين عالية مما يؤثر فى احتمال حدوث إصابة بأمراض القلب .

٣ ـ مرض السكر وأمراض أخرى : إن اختلال نسبة السكر فى الدم وعدم توازنها يؤدى فى أغلب الأحوال إلى زيادة المحتوى السكرى فى الدم والذى يشكل أحد أهم عوامل الإصابة بالسمنة ، وهو أيضًا فى حد ذاته يمثل عاملاً مباشرًا للإصابة بمرض السرطان . وفى دراسات حديثة ، تم تحديد الإنسولين وعوامل النمو لأشباه الإنسولين والمواد الكربوهيدراتية على أنها عوامل الإصابة بمرض السرطان ، كما أن الحالات غير الطبيعية فى الأيض الغذائى للجلوكوز والإنسولين توجد بشكل شائع فى المرضى الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم . وتشير الدراسات المختلفة إلى أن قصور الأيض فى الجلوكوز والإنسولين قد يلعب دورًا فى إصابة الجسم بارتفاع ضغط الدم .

٣ ـ الدهون

هى عبارة عن مركبات عضوية تحتوى على عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين ، وهى من المواد الغذائية الأساسية اللازمة لجسم الإنسان ، وتسمى

كيميائيًا بالجلسرينات الثلاثية، حيث تتحد ثلاثة جزيئات من الأحماض الدهنية مع جزىء واحد من مادة الجلسرين مكونة جزىء الدهن. والجلسرين مادة كيميائية لها تركيب معروف، أما الأحماض الدهنية، فيوجد منها أنواع كثيرة تختلف من حمض إلى آخر حسب تركيبتها الكيميائية.

إن خواص الأحماض الدهنية المتحدة مع الجلسرين تحدد بالتالى خواص المادة الدهنية نفسها وصفاتها.

وتقسم المواد الدهنية عامة إلى ثلاث مجموعات أساسية :

١ ـ «دهون كاملة التشبع ـ Saturated Fats».

٢ ـ «دهون أحادية النقص فى التشبع ـ Mono Saturated Fats».

٣ ـ «دهون متعددة النقص فى التشبع ـ Ploy Saturated Fats».

وتعتمد هذا الطريقة فى تصنيف الدهون على الاختلافات المتعددة فى تركيب الحمض الدهنى المكون لجزىء الدهن ودرجة تشبعه بالهيدروجين. ولا توجد دهون فى الطبيعة تنتمى بصفة نقية إلى نوع معين من أنواع الدهون الثلاثة كأن تكون كل جزيئات الأحماض الدهنية بها كاملة التشبع، بل تحتوى معظم الدهون على خليط من الأنواع الثلاثة بدرجات مختلفة ونسب متفاوتة، وتحدد نسبة النوع الغالب والأكثر وجودًا تصنيف المادة الدهنية تبعًا لأى نوع من الأنواع الثلاثة.

أهمية الدهون لجسم الإنسان

١ ـ الدهون مصدر أساسى للجسم للحصول على الأحماض الدهنية الضرورية للجسم.

٢ ـ مصدر هام للفيتامينات المذابة فى الدهون مثل فيتامينات **A , D , K , E**.

٣ ـ مصدر غير مباشر للسكر الذى يحتاجه الجسم بنسبة ١٠٪ تقريبًا، والذى يتم تكوينه عن طريق تحويل جلسرين الدهون إلى سكر.

٤- عنصر أساسى فى تكوين الأحماض الأمينية داخل الكبد، والتى يحتاجها الجسم لإنتاج الأنواع المختلفة من الهرمونات والإنزيمات.

٥- تعمل الدهون كمادة عازلة تحت الجلد للحفاظ على درجة حرارة الجسم .

٦- تكون الدهون غطاء حاميًا للأعصاب بالجسم .

٧- تقوم الدهون بدور هام فى المحافظة على أنسجة الجسم وتركيب أغشية الخلايا والجدار المحيط بها .

الاحتياجات الطبيعية للإنسان من الدهون

إن الإنسان البالغ يحتاج فى حدود ٢٥ إلى ٣٠٪ من إجمالى السعرات الحرارية التى يتناولها يوميًا متمثلة فى صورة دهون ، أو بطريقة أسهل ، تقدر كمية الدهون اللازمة للجسم بواقع جرام لكل كيلو جرام من وزن الجسم .

والجدول التالى يبين معدلات كميات الدهون اللازمة للجسم فى مراحل عمرية مختلفة للإنسان، وذلك بحساب إجمالى السعرات الحرارية اليومية :

المرحلة العمرية	السن	نسبة الدهون من إجمالى السعرات الحرارية
١ ـ حديثو الولادة والرضع	حتى أربعة شهور من ٤ : ١٢ شهراً	٤٥ : ٥٠٪ ٣٥ : ٤٥٪
٢ ـ الأطفال	من سنة : ٤ سنوات من ٤ : ١٥ سنة	٣٠ : ٤٠٪ ٣٠ : ٣٥٪
٣ ـ النشء	من ١٥ : ٢٠ سنة	٣٠٪
٤ ـ السيدات الحوامل	من الشهر الرابع حتى الولادة فى مرحلة الرضاعة	٣٠ : ٣٥٪ ٣٠ : ٣٥٪
٥ ـ البالغون من الرجال والسيدات	كل الأعمار	٢٥ : ٣٠٪

مراحل هضم الدهون داخل جسم الإنسان :

١ ـ الفم : تحول عملية مضغ الطعام الدهون بعد تفتيتها إلى مركبات بسيطة مثل الجلسرينات الأحادية والثنائية، وأيضًا إلى أحماض دهنية وجلسرين، حيث تصبح أكثر قابلية للذوبان فى الماء بعد ذلك .

٢ ـ المعدة : تبدأ عملية الهضم الفعلية للدهون داخل المعدة عن طريق اثنين من الإنزيمات الهامة جدًا **وأولهما** : «إنزيم الليبيز ـ Lipase» ، **وثانيهما :** إنزيم المعدة المسمى بـ «ثلاثى جلسرين الليبيز ـ Trigly cride Lipase»، تتحول الدهون بعد التفاعل مع هذه الإنزيمات المعدية إلى مركبات بسيطة بنسبة هضم تصل إلى ٣٠٪، ويساعد فى عملية الهضم داخل المعدة الحركات القوية الانقباضية لجدران المعدة .

٣ ـ الإثنى عشر : إن عصارة غدة المرارة، والتى تصب داخل الإثنى عشر تختلط بالدهون وتحولها إلى مستحلب، أى: مزيج من المادتين عالقتين فى مادة واحدة .

٤ ـ النصف العلوى للأمعاء الدقيقة : وهذا الجزء من الأمعاء الدقيقة هو أهم مرحلة من مراحل هضم الدهون، حيث يمر المستحلب من خلال الإثنى عشر إلى الجزء العلوى من الأمعاء الدقيقة ، ويمتزج مع إنزيم تفرزه غدة البنكرياس ويسمى هذا الإنزيم Pancreas Lipase ، ويؤدى هذا الامتزاج إلى زيادة تفتيت جزيئات الدهون وتحويلها إلى مركبات بسيطة قابلة للذوبان فى المادة، وهى الجلسرينات الأحادية والأحماض الدهنية ، كما أن الفيتامينات الذائبة فى الدهون تكون عالقة بهذه الجزيئات .

٥ ـ النصف السفلى للأمعاء الدقيقة : إن جزيئات الدهون التى تمر من النصف الأعلى للأمعاء وتمر إلى النصف السفلى تبدأ فى النفاذ خلال جدار الأمعاء فى هذه المنطقة نظرًا للحركة المستمرة للأمعاء الدقيقة، وتتحول أثناء عملية الامتصاص داخل جدران الأمعاء عن طريق إنزيمات أخرى إلى أحماض دهنية، حيث تصل إلى الدورة الدموية مع «الألبومين ـ Albumin » وهى المادة البروتينية المسئولة عن إمداد خلايا الجسم بالطاقة ، ويصل جزء آخر من الأحماض الدهنية إلى دورة السائل الليمفاوى التى يصبها فى النهاية فى الدورة الدموية .

أضرار إمداد الجسم بكمية زائدة من الدهون

ثبت علميّا أن الإسراف فى تناول الدهون يسبب مشاكل صحية عديدة ، أولها السمنة بدرجاتها المختلفة ، كما أنه يعتبر السبب الرئيس لأمراض القلب والدورة الدموية كتصلب الشرايين ، وذلك نتيجة لارتفاع نسبة الكوليسترول فى الدم .

كما أن السمنة تسبب تآكل الغضاريف والمفاصل ، كما أنها تكون سببًا غير مباشر للإصابة بمرض السكرى من النوع الثانى .

أضرار نقص إمداد الجسم بالكميات الأساسية من الدهون :

١ ـ نقص إمداد الجسم بالدهون يؤدى بالتبعية إلى عدم إمداد الجسم بـ«الأحماض الدهنية الأساسية ـ Essential Fatty Acids»، مما يؤدى إلى نقص تكوين الجسم للهرمونات والإنزيمات .

٢ ـ ضعف المناعة الداخلية للجسم Immunity Diseases .

٣ ـ عدم إمداد الجسم بالفيتامينات التى لا تذوب إلا فى الدهون ، وهى فيتامينات أ ، د ، هـ ، ك . مما يسبب خللاً فى الكثير من وظائف الجسم مثل نقص امتصاص الكالسيوم والإصابة بهشاشة العظام .

٤ ـ الإصابة بالالتهابات الداخلية والخارجية للجسم .

٥ ـ ضعف الطبقة الجلدية الحامية للجسم .

٦ ـ اضطرابات النمو الجسمانى لحديثى الولادة والأطفال .

وأخيرًا ، وبعد أن استعرضنا معًا أهمية الدهون كعنصر غذائى هام يجب علينا الاعتدال فى تناولها وعدم الإسراف المستمر فى استخدام مصادرها من خلال وجبتنا الغذائية ، ويجب أن ننتبه إلى حقيقة هامة ، وهى أننا فى حاجة لبعض أنواع الدهون حتى تكون مصدرًا طبيعيّا لحرارة جسم الإنسان ، وتكون بمثابة النسيج الواقى للعظام والأعضاء الداخلية ، ولكن الإسراف فى تناولها وزيادة

نسبتها داخل الجسم عن الحد المعقول يسبب مشاكل صحية، أو ما يسمى بمضاعفات البدانة.

إن ما يخشاه الباحثون الآن هو ارتفاع معدل البدانة على مستوى العالم إلى حد المستوى الوبائى.

وقد تنبأت إحدى الدراسات الحديثة التى بحثت هذه القضية أنه إذا استمرت البدانة فى الزيادة بمعدلها العالمى الحالى، فإن البدانة ستتحول إلى مشكلة صحية عالمية وبمستوى وبائى بحلول عام ٢٠٣٠، وقد صرح الأطباء المتخصصون خلال مؤتمرهم الخاص بمناقشة هذه المشكلة، والذى عقد فى برشلونا بإسبانيا عام ١٩٩٦ أن البدانة بتعقيداتها ومضاعفاتها التى غالبًا ما تكون قاتلة أصبحت تصنف طبيًا كمرض منفصل بحد ذاته، وبصورة قد تؤدى إلى كارثة صحية عالمية إن لم يتم مواجهتها ومعالجتها بجدية على أنها من الأمراض الصحية المزمنة.

٤ـ الفيتامينات

تلعب الفيتامينات دورًا هامًا لنمو الجسم والوقاية من الأمراض المختلفة، كما تعمل على تنشيط جميع التفاعلات الكيميائية الحيوية داخل خلايا الجسم المختلفة كما تكون الفيتامينات أيضًا العناصر الأساسية للإنزيمات المختلفة للجسم.

هذه الإنزيمات التى هى عادةً تتكون من البروتين كعنصر أساسى متحد مع بعض الأملاح المعدنية والفيتامينات، وبدون وجود العنصر الفيتامينى فى تكوين الإنزيم فإنه لا يستطيع أن يقوم بوظيفته الكيميائية داخل خلية الجسم بصورة كاملة، مما يسبب ضررًا بالغًا لخلايا الجسم.

لقد تم حصر عدد الفيتامينات مؤخرًا فى ثلاثين نوعًا تندرج فى تصنيف أساسى إلى نوعين أساسيين، **النوع الأول:** وهو الفيتامينات القابلة للذوبان فى الماء وهى فيتامينات ب، ج، البايوتين، وحمض الفوليك، **والنوع الثانى:** من الفيتامينات غير القابل للذوبان فى الدهون مثل فيتامينات أ، د، ك.

إن خلايا الجسم تقوم بتخزين الفيتامينات القابلة للذوبان فى الدهون داخل خلايا الجسم الدهنية ؛ ولذلك فإن الجسم قادر على إمداد خلاياه بهذا النوع من الفيتامينات فى أى وقت تحتاجه . أما من الناحية الأخرى، فإن الفيتامينات غير القابلة للذوبان فى الماء لا تخزن فى الجسم بصورة كافية ، بل بكميات قليلة جدّا، وهذا ما يجعلنا نحتاج إلى إمداد مستمر وكافٍ بصورة يومية لهذا النوع من الفيتامينات .

أولاً: الفيتامينات القابلة للذوبان فى الدهون

* «فيتامين أ ـ Retinal A »

مصادره الغذائية

الطيور ـ الأسماك ـ كبد الحيوانات ـ البيض ـ الجبن ـ الزبد ـ الحليب ـ الخضروات ذات الألوان الخضراء ـ الجزر ـ الخوخ ـ الطماطم ـ القرع .

أهميته :

مهم جدّا للإبصار وعملية الرؤية ونمو خلايا الجسم والطاقة الجنسية .

نقص إمداد الجسم بفيتامين «أ» يؤدى إلى :

«العمى الليلى - Night Blindness» «جفاف القرنية ـ Exophthalmia» .

الاحتياجات اليومية للإنسان :

- ٥٠٠٠ وحدة للأطفال فى مرحلة النمو .
- ٦٠٠٠ : ٨٠٠٠ وحدة للحوامل .
- ٥٠٠٠ وحدة يوميّا للبالغين نساء وذكوراً .

خصائص هامة أخرى لفيتامين أ - A

١ ـ يلعب دوراً هامّا فى الوقاية من أمراض القلب .

٢- يساهم فى تثبيت إفراز الهرمونات الأنثوية .

٣ ـ عنصر حيوى فى عملية نمو الخلايا المستمر .

٤ ـ له خاصية هامة مضادة للأكسدة .

٥ ـ يقاوم عوامل الالتهابات .

٦ ـ يعمل على حفظ توازن السكر فى الدم .

٧ ـ يعمل على تنشيط الجهاز المناعى للجسم .

* **«فيتامين د ـ Calciferol D»**

مصادره الغذائية

زيت كبد الأسماك - البيض - الزبد - كبد الحيوانات .

أهميته :

يساعد فيتامين «د» على امتصاص الفسفور والكالسيوم وترسيبهما داخل خلايا الجسم، مما يقوى من النسيج العظمى ، كما أنه يقاوم مرض الكساح .

نقص أمداد الجسم بفيتامين د ـ D يؤدى إلى :

مرض الكساح ـ لين العظام وهشاشة العظام ـ ضعف الشهية ـ ضعف النمو الجسمانى .

الاحتياجات اليومية للإنسان :

٤٠٠ : ٨٠٠ وحدة يوميّا .

* **«فيتامين ك ـ - K»**

مصادره الغذائية :

الخضروات الخضراء مثل الخس والجرجير والباقدونس والسبانخ وكبد الحيوانات واللحوم .

أهميته :

عنصر هام وأساسى لإتمام عملية تجلط الدم .

نقص إمداد الجسم بفيتامين ك ـ K يؤدى إلى :

النزيف ، وذلك بسبب تباطؤ عملية تجلط الدم عند حدوث أى إصابة .

الاحتياجات اليومية للإنسان

٢ , ٢ ميكروجرام لكل كيلو جرام من وزن جسم الإنسان البالغ .

* **«فيتامين هـ ـ E Tocopherol»**

مصادره الغذائية :

الخضروات الخضراء الورقية ـ اللحوم ـ البيض ـ الحليب ـ الأسماك .

أهميته :

حيث إنه يوجد بوفرة فى الطبقات الفسفورية الدهنية المزدوجة لأغشية الخلية ، فإنه يعمل على حمايتها من الأكسدة الزائدة للدهون ، وقد عرف بأنه واحد من أهم المضادات الرئيسة الطبيعية للأكسدة ، كما يلعب دورًا هامًا فى تخفيض ارتفاع ضغط الدم الناتج عن حساسية الجسم ضد الإنسولين .

الاحتياجات اليومية للإنسان

١٥ : ٢٠ مليجرامًا يوميًا .

ثانيًا : فيتامينات قابلة للذوبان فى الماء

فيتامينات ب – B بأنواعها المختلفة

تساهم فى الحصول على الطاقة من النشويات والبروتينات والدهون ، وتتواجد جميعها فى مصادر طبيعية .

* **فيتامين : B1-B1 Thiamine**

مصادره الغذائية :

اللحوم ، الكبد ، البيض ، الحبوب الكاملة كالقمح ؛ ولذلك فإن إزالة نخالة الحبوب كما فى حالة الأرز والفول السودانى يخلى هذه الحبوب من هذا الفيتامين .

أهميته :

يقاوم مرض البيرى بيرى ـ هذا الفيتامين لا يختزن فى الجسم، وبالتالى يجب أن يتناوله الفرد بصورة يومية ، كما يساعد على تقوية عضلة القلب .

نقص إمداد الجسم بفيتامين B1 يؤدى إلى :

حدوث آلام العظام والعضلات، كما يتسبب فى حالة فقدان الإحساس الجزئى تحت الجلد .

الاحتياجات اليومية للإنسان :

١٠٨ مليجرام للبالغين إناثًا وذكورًا، وتزداد هذه النسبة عند الحوامل .

*** فيتامين ب ٢ : B -B2 Riboflavin**

مصادره الغذائية :

الحليب ، البيض ، اللحوم ، الحبوب الكاملة ، البروكلى ، كبد الحيوانات ، الدواجن ، الأسماك ، المكسرات .

أهميته :

نقص فيتامين B2 يؤدى إلى : فقرة تقليل امتصاص الحديد، ويضعف وظائف الغدة الدرقية ، فقر الدم أوالأنيميا .

*** فيتامين ب٣ : B3 - Niacin**

مصادره الغذائية :

يوجد فى اللحوم، الأسماك، الحبوب الكاملة، الفول السودانى .

أهميته :

إن لهذا الفيتامين القدرة على تخفيض الكوليسترول فى الدم، كما يساعد على تحويل الدهون إلى مركب (أيكاسانويد) الهام جدّا لعملية الهدم والبناء داخل خلايا الجسم .

نقص إمداد الجسم بفيتامين ب ٣ يؤدى إلى :

- ضعف الجهاز العصبى ، عدم القدرة على التركيز ، الإحباط والاكتئاب النفسى ، ضعف الشخصية ، ضعف النمو .

- البلاجرا وأمراض جلدية أخرى (مثل تشققات الجلد) .

- التهاب الفم وألم البطن وفقدان الشهية والإسهال .

الاحتياجات اليومية للإنسان :

معدل ١٢ : ١٨ مليجرامًا يوميًا .

*** فيتامين ب ٦ : Pyriodoxine B6**

مصادره الغذائية :

الأسماك بجميع أنواعها - اللحوم - الكبد - الأجبان - السبانخ - الجزر - ونخالة الحبوب .

أهميته :

إن فيتامين ب ٦ يعتبر عاملاً مساعدًا هامًا للإنزيمات المختصة بعملية الأيض الغذائى ، كما أنه يساهم بصورة أساسية فى تقوية قنوات الأوعية الدموية والبطانة الداخلية للشعيرات الدموية ، كما أنه يساعد على تخفيض ضغط الدم .

نقص إمداد الجسم بفيتامين ب ٦ يؤدى إلى :

- التهاب اللثة والأسنان .

- فقر الدم نتيجة للنقص فى الخلايا الليمفاوية .

الاحتياجات اليومية :

معدل ٠٣ , مليجرام للأطفال ، ٢ مليجرام للبالغين .

* **فيتامين ب ١٢ : Cobalamine B12**

مصادره الغذائية :

الكبد ـ الأجبان ـ اللحوم ـ البيض ـ الحليب ـ بعض الأسماك .

أهميته :

يعمل هذا الفيتامين مع حمض الفوليك فى عملية تكوين DNA ويعتبر مسئولاً عن كافة الوظائف الخاصة بالخلايا العصبية .

نقص إمداد الجسم بفيتامين ب ١٢ يؤدى إلى :

ـ «فقر الدم ـ Macrocytic Anaemia » نتيجة للقصور فى تكوين ونضوج كريات الدم الحمراء .

ـ الضعف العام المصاحب باضطرابات عصبية .

ـ تغيرات مرضية فى نخاع العظام .

الاحتياجات اليومية :

٢ ميكروجرام يوميّا .

* **فيتامين ج : - Ascorpic Asid C**

مصادره الغذائية :

الخضروات كالقرنبيط ، الكرنب ، الطماطم ، البروكلى ، السبانخ ، كما يوجد فى الفواكة مثل الفراولة والحمضيات (الليمون ـ البرتقال ـ الجوافة) .

أهميته :

هذا الفيتامين مهم جدّا لتكوين وتركيب العظام والمفاصل من خلال دخوله كعنصر أساسى فى عملية تكوين الكولاجين داخل خلايا الجسم ، كما أنه يساعد فى تكوين الكثير من الهرمونات .

نقص إمداد الجسم بفيتامين ج يؤدى إلى :

ـ مرض الأسقربوط .

ـ الضعف الجسمانى العام .

ـ تورم الشفة واللثة .

ـ عدم التئام الجروح .

ـ النزيف الداخلى فى شبكية العين وبعض أجزاء الجهاز الهضمى .

الاحتياجات اليومية :

معدل ٧٥ مليجرامًا (١٠٠ : ١٥٠ مليجرامًا يوميًا)

*** «حمض الفوليك ـ Folic Acid»**

مصادره الغذائية :

الكبد، أجنة الحبوب ، الحليب ، الخميرة، الليمون ، الخضروات، السبانخ ، البروكلى ، الفراولة .

أهميته :

ضرورى لعمل فيتامين ب١٢ من خلال ارتباطه الكيميائى به .

نقص إمداد الجسم بحمض الفوليك يؤدى إلى :

ـ نقص فى كريات الدم البيضاء .

ـ الضعف الجنينى عند المرأة الحامل (تشوهات الجنين) .

ـ تقرحات الفم .

ـ الإسهال .

ـ ضعف النمو الجسمانى .

الاحتياجات اليومية :

٥٠ ميكروجرامًا تقريبًا .

٥ـ الأملاح المعدنية

يحتوى جسم الإنسان على أكثر من ٨٠ عنصراً موزعة على جميع أنسجة وخلايا الجسم، وأثمرت الأبحاث الطبية الحديثة فى علوم الكيمياء الحيوية عن نتائج هامة مرتبطة بأنواع ومصادر الأملاح المعدنية، منها ـ وعلى سبيل المثال ـ وجود ٣٠ معدنًا لاكتمال عمل وظائف الجسم، وتوصلت أيضًا إلى أن النقص أو الزيادة فى كمية أى معدن من هذه المعادن داخل الجسم يمكن أن يؤدى إلى اختلال واضح فى وظائف خلايا الجسم، والذى يؤدى بالتبعية إلى ظهور الأعراض المرضية . أى أن النقص فى الأملاح المعدنية رئيسة كانت أم ثانوية فى جسم الإنسان له تأثير سلبى على صحته، مثلاً نقص عنصر الحديد، سواء كان بسبب سوء التغذية أو بسبب النزيف الشديد يؤدى إلى حدوث مرض فقر الدم، أو ما يسمى بالأنيميا، كما أن نقص اليود ـ ومصدره الرئيس لحوم الأسماك ـ يمكن أن يؤدى إلى تضخم الغدة الدرقية وما له من تأثيرعلى الإفراز الهرمونى لهذه الغدة ولا تقتصر الأهمية هنا على المعادن الرئيسة بل والثانوية أيضا ، فنقص المعادن النادرة مثل الزنك والسيلينوم والمنجنيز والنحاس فى جسم الإنسان يؤدى إلى سوء التغذية المنتشر ليس فى المجتمعات الفقيرة فقط بل يتعداها أيضًا إلى الدول الغنية، ولاستعراض أهمية الأملاح المعدنية لصحة الإنسان ، فإننا سوف نبدأ بشرح الأملاح المعدنية الرئيسة وأهميتها وأنواعها المختلفة .

الأملاح المعدنية الرئيسة :

١ ـ الكالسيوم

مصادره الغذائية :

الحليب ، السردين ، البيض ، الخضروات ذات الأوراق الخضراء الداكنة كالسبانخ والجرجير والفجل والخس .

أهميته :

الكالسيوم ضرورى لتنشيط الأجزاء المكملة لجهاز المناعة التى تتعامل مع

الأجسام المضادة لتدمير البكتريا والفيروسات المختلفة ، كما يلعب الكالسيوم دوراً هامّا فى عملية تجلط الدم والحركة العضلية والوظائف العصبية . كما يعتبر الكالسيوم عنصراً هامّا فى تنشيط بعض الهرمونات والإنزيمات الأساسية .

نقص إمداد الجسم بالكالسيوم يؤدى إلى :

- نقص عصارة المعدة الهاضمة .
- أمراض الأمعاء والقرح .
- اضطرابات فى إنتاج الجسم لفيتامين د .
- اضطرابات فى عمليات التمثيل الغذائى .
- اضطرابات الأعصاب والعضلات كحدوث التقلصات العضلية .
- أمراض الكبد والطحال .
- مرض الكساح .
- هشاشة العظام (Osteoporosis) .

الاحتياجات اليومية :

٨٠ ـ ١٠٠ مليجرام يوميّا .

٢ ـ الماغنسيوم

مصادره الغذائية :

يوجد بصورة أساسية فى المكسرات ، الحبوب الكاملة ، كما يوجد بكميات قليلة فى الأسماك واللحوم والألبان .

أهميته :

يقوم الماغنسيوم بتنشيط الكثير من إنزيمات الجسم ، كما أنه يعتبر عنصراً هامّا فى الحفاظ على شحنات الخلايا الكهربائية ، وخصوصًا خلايا العضلات

والأعصاب، كما أنه يدخل فى عمليات الطاقه الخاصة بالخلايا وعمليات التجديد الداخلى بها .

نقص إمداد الجسم بالماغنسيوم يؤدى إلى :

- الاضطرابات العصبية .
- الضعف الجسمانى العام .
- اضطرابات القلب .
- اضطرابات فى الانقباضات العضلية .
- الصداع .
- ضعف الشهية .
- الأرق .
- الاكتئاب العصبى .

الاحتياجات اليومية :

٣٥٠ مليجرامًا يوميًا للبالغين الذكور ، ٣٠٠ مليجرام للبالغين الإناث .

ويوجد عدد آخر كبير من الأملاح المعدنية الرئيسة الهامة للإنسان ولكن بنسب أقل فى الأهمية مقارنة بالكالسيوم والماغنسيوم، وأمثلة لها الفسفور والبوتاسيوم والصوديوم والكلوريد .

الأملاح المعدنية الثانوية أو النادرة : (Trace Minerals)

١ ـ «الزنك ـ Zinc»

مصادره الغذائية :

المحار ، لحم الديك الرومى ، لحم العجول والأبقار ، الكبد ، لحوم الدجاج، الأسماك ، الجبن الشيدر، والحليب .

أهميته :

ـ يساهم فى نمو وتطور خلية الجسم، حيث إن تفاعلات الجسم الرئيسة تعتمد على وجوده إما بصورة كلية أو جزئية .

ـ يدخل الزنك فى تثبيت وتقوية بعض الإنزيمات الهامة للجسم كإنزيمات الكبد والبنكرياس والكلى والدم .

ـ له دور كبير فى تكوين بعض المواد الواقية من بعض الأمراض وأهمها السرطان .

ـ يقوى الجدار الخلوى للخلية ويحميها من التأثيرات الداخلية والخارجية .

ـ عنصر هام لعملية التكاثر ونمو الجهاز التناسلى، وكذلك فى تقوية الحيوانات المنوية .

نقص إمداد الجسم بالزنك يؤدى إلى :

ـ تأخير التئام الجروح .

ـ توقف نمو وضمور الخصيتين .

ـ تغييرات مرضية للجلد .

ـ فقدان الشهية .

ـ تضخم الكبد والطحال .

ـ الإسهال المزمن عند الأطفال وكبار السن .

ـ تساقط الشعر .

ـ الاضطرابات النفسية والعقلية .

ـ الالتهابات النسيجية المزمنة .

الاحتياجات اليومية :

١٥ مليجرامًا للبالغين الذكور ، ١٢ مليجرامًا للبالغين الإناث .

٢ ـ «الحديد ـ Iron»

مصادره الغذائية :

ـ يوجد بكثرة فى اللحوم ، الكبد ، البيض ، الفاصوليا ، الخس ، فول الصويا ، القمح ، والسبانخ .

أهميته :

يدخل فى تركيب الهيموجلوبين ، كما يعمل على نضوج كريات الدم الحمراء ، ويقوم أيضا بنقل الأكسجين إلى الخلايا والأنسجة ، كما يدخل كعنصر أساسى فى تكوين نواة الخلية الحية للجسم .

نقص إمداد الجسم بالحديد يؤدى إلى :

ـ فقر الدم (الأنيميا) .

ـ الضعف الجسمانى العام .

ـ الكسل والخمول العام .

الاحتياجات اليومية :

١٠ مليجرامات للبالغين الذكور ، ١٥ مليجرامًا للبالغين الإناث .

٣ ـ «الكروميوم ـ Chromium»

مصادره الغذائية :

الشعير ، البيض ، البرقوق ، المشروم ، الحبوب الكاملة ، الأكلات البحرية ، اللحوم .

أهميته :

إن تناول الكروميوم يساعد على انخفاض نسبة السكر فى الدم لمرضى السكر ، كما أن هناك علاقة عكسية بين مقاومة الإنسولين وبين نقص هذا المعدن .

نقص إمداد الجسم بالكروميوم يؤدى إلى :

ـ عدم توازن مستوى السكر فى الدم .

ـ أمراض القلب .

ـ ارتفاع ضغط الدم .

ـ الشيخوخة المبكرة .

ـ الإجهاد والتعب .

الاحتياجات اليومية :

لم تصنف أى كميات محددة لهذا العنصر من قبل المنظمات الصحية العالمية، لكن آخر الأبحاث الحديثة الخاصة بالأملاح المعدنية أظهرت أن هذه الكمية يمكن أن تقدر بـ ٢٠٠ ميكروجرام للبالغين الذكور والإناث .

٤ ـ السيلينيوم

مصادره الغذائية :

الحبوب الكاملة ،الأسماك ، اللحوم ، البيض .

أهميته :

يعتبر السيلينيوم من المعادن الضرورية للجسم، حيث إنه يدخل فى تكوين إنزيم «الثرومبين ـ Thrombin »، والذى يلعب دوراً كبيراً فى المحافظة على خلايا الجسم من التأثيرات الخارجية، كما أنه يزيل أول أكسيد الأكسجين .

الوظائف :

ـ بناء العظام والأسنان .

ـ تكوين الثرومبين الضرورى لعملية تجلط الدم .

ـ عنصر أساسى لعملية ارتخاء وانقباض العضلات .

نقص إمداد الجسم بالسيلينيوم يؤدى إلى :

ـ ضمور ولين وهشاشة العظام .

الاحتياجات اليومية :

٨٠ ميكروجرامًا يوميًا .

٥ ـ النحاس

مصادره الغذائية :

يوجد فى الخضروات ، الحليب ، أنسجة المخ ، الكبد .

أهميته :

يدخل فى تكوين الكثير من الإنزيمات الحيوية للجسم .

نقص إمداد الجسم بالنحاس يؤدى إلى :

ـ فقر الدم أو الأنيميا .

وتوجد بعض الأملاح المعدنيه الثانوية الأخرى ، والتى تقل أهمية عن العناصر السابقة ، وأمثلة لها (الرصاص ، البورون ، السيليكون ، اليود) .

٦ ـ مواد غذائية هامة أخرى

*** «الإنزيمات ـ Enzymes»**

الإنزيمات هى مركبات بروتينية توجد فى أجسام كل الكائنات الحية ، وكذلك النباتات .

وظيفة الإنزيمات الأساسية هى تنشيط العمليات البيولوجية المختلفة بالجسم . كما تعتبر الإنزيمات عوامل مساعدة لمعظم هذه التفاعلات ، أو ما يسمى بـ«المحفزات Catalysts » فلا يمكن بدونها أن تتم هذه العمليات الحيوية ، وإن التفاعلات الكيميائية المعقدة والتى تحدث داخل جسم الإنسان طوال الوقت والتى تؤدى إلى تفتيت جزيئات المواد الغذائية المختلفة من بروتينات وكربوهيدرات ودهون وتحولها إلى مركبات بسيطة يمكن أن يستفيد منها الجسم ، وهذه التفاعلات تحتاج دائمًا إلى ظروف خاصة من ناحية درجة الحرارة والضغط ، وكما

نعرف أن درجة حرارة الجسم تكون ثابتة فى الأحوال الطبيعية عند ٣٧ درجة مئوية، فإن هذه التفاعلات لن تتم فى حالة عدم وجود بعض العوامل المساعدة، هذه العوامل هى الإنزيمات، إن كثيراً من أنواع الإنزيمات المختلفة تحتاج إلى وجود أملاح معدنية مثل الماغنسيوم وخلافه حتى يمكن أن تقوم بعملها.

يتوافر لجسم الإنسان العشرات بل المئات من أنواع الإنزيمات المختلفة، وفى كثير من الأحيان يتخصص إنزيم واحد بعملية بيولوجية واحدة ومحددة، أما البعض الآخر من الإنزيمات فتقوم فقط بالمساعدة على إرسال إشارة معينة من المخ إلى عضو محدد بالجسم، ثم تبدأ فى الزوال مباشرة بعد إتمام مهمتها.

إذاً ـ وكما نرى ـ فإن الإنزيمات نفسها لا تدخل فى التفاعلات، ولكن تقوم بمهمة محددة، وهى تنشيط التفاعل، وتبقى بالجسم انتظاراً لمهمه أخرى. وبالنسبة لتركيب الإنزيمات الكيميائية فإنها تختلف حسب ترتيب الأحماض الأمينية التى هى أساس تكوين البروتينات بجزيئاتها المختلفة.

تتواجد الإنزيمات فى معظم أنواع السوائل الموجودة داخل جسم الإنسان كاللعاب وعصارة المعدة والكبد والبنكرياس والأمعاء، كما أنها توجد فى جدران خلايا الجسم المختلفة. وقد تتسبب بعض العوامل الوراثية فى انعدام وجود بعض أنواع الإنزيمات فى الجسم، وهى حالة مرضية تسمى «النقص الإنزيمى ـ Enzymes Defficiency» وتؤدى هذه الحالة المرضية إلى توقف العمليات البيولوجية التى تحتاج إلى وجود هذا الإنزيم. ولهذا السبب قد قامت الكثير من شركات الأدوية بإنتاج أنواع مختلفة من الإنزيمات فى صورة كبسولات كى تقوم بتعويض النقص الموجود بالجسم، ومن هذه الكبسولات والمستحضرات ما يحتوى على مستخلصات من بعض أنواع الفاكهة مثل إنزيم «البروميليم ـ Bromelim» والمستخلص من فاكهة الأناناس، أو إنزيم «البابين ـ PaPin» والمستخلص من فاكهة البابايا، وذلك لتنشيط عملية هضم البروتينات، إلا أن تأثير هذه الكبسولات محدود للغاية، كما أنها تسبب حساسية لمن يتناولها فى كثير من الأحيان، علاوة على الشعور بالقىء، وحدوث إسهال شديد.

* «المواد المضادة للأكسدة ـ Antioxidants»

يطلق على هذه المواد اسم «صائدات الشقوق الطليقة ـ Free Radical Catchers» ومهمتها الأساسية هى الاتحاد أو الترابط مع هذه الجزيئات الطليقة، وبذلك تحمى خلايا الجسم منها. والشقوق الطليقة هى أجزاء من مركبات مختلفة تسبح فى الدورة الدموية للجسم، ولها شراهة عالية للتفاعل مع الأحماض الدهنية الموجودة بجدران الخلايا وتؤكسدها، وبذلك تتلف الخلية التى هوجمت بهذه الشقوق. فإذا ترك الأمر كذلك دون أى مقاومة لنقص مضادات الأكسدة، تستمر هذه الشقوق فى إتلاف خلايا الجسم، وقد تؤدى إلى الإصابة بالسرطان، هذا ويساعد الضغط العصبى والتدخين على تكوين الشقوق الطليقة بالجسم، كما يؤدى التعرض لأشعة الشمس لمدة طويلة وخاصة فى فترة الظهيرة ـ حيث يزيد تأثير الأشعة فوق البنفسجية على خلايا الجسم ـ إلى زيادة نسبة تكوين هذه الشقوق، وقد يحدث ذلك بعد تناول بعض الأدوية، أو الإصابة ببعض الأمراض، وخاصة ما يؤدى منها إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم، مما يؤدى إلى زيادة نسبة الشقوق الطليقة فى الدم.

أما بالنسبة لأنواع المواد المضادة للأكسدة، فهى إما إنزيمات يفرزها الجسم، أو أنواع من الفيتامينات والمركبات الأخرى التى تحتوى عليها المواد الغذائية التى نتناولها يوميّا، وأهمها فيتامينات ج (C)، هـ (E)، و«البيتاكاروتين ـ Beta - carotene» وكذلك معدن «سيلينيوم ـ Selenium»، والبولينينوات الموجودة فى المواد الغذائية النباتية. كما يقال إن الزنك له تأثير هام ومماثل فى حماية خلايا الجسم من الشقوق الطليقة. ومن المواد النباتية الهامة التى تعتبر من مضادات الأكسدة مركب «الليسين ـ Allicine» الموجود بالثوم، وهو مركب كبريتى يعطى للثوم الطعم والرائحة المميزة له.

مركبات «البوليفينول ـ Poly Phenoles»

هى مجموعة من المركبات النباتية توجد بصورة مركزة فى الطبقات الخارجية للكثير من النباتات وثمارها، فى الجزر مثلاً توجد نسبة ٨٥ ٪ من البوليفينول فى

القشرة الخارجية، كما يوجد الجانب الأكبر منه فى قشرة القمح المسماة بالردة؛ لذلك تحتوى حبات القمح على كمية من البوليفينول تبلغ عشرة أضعاف ما يوجد فى الدقيق الأبيض . وسبب وجود هذه المركبات فى قشور الفواكه والخضروات يرجع إلى تأثيرها المضاد للأكسدة، وبالتالى حمايتها من التلف؛ لذلك ينصح خبراء التغذية باستمرار بعدم تقشير الكثير من الفواكه والخضروات مثل التفاح والطماطم للاحتفاظ بالقشور الغنية بهذه المركبات . كما يلاحظ أن شرب عصير الفواكه المصفاة دائمًا ما يكون أقل فائدة من أكل أجزاء الفواكه كاملة، حيث يتبقى الجزء الأكبر من البوليفينولات فى بقايا العصر المسمى بالتفل المتبقى من التصفية . إن تسوية الخضروات أيضًا بالماء المغلى يؤدى إلى خروج هذه المركبات إلى المياه المغلية، والتى يتم التخلص منها بعد ذلك .

كما أنه أجريت دراسة مقارنة بين الفواكه والخضروات المحفوظة والطازجة أظهرت وجود ٥٠٪ فقط من البوليفينولات فى الفواكه المحفوظة مقارنة بالطازجة .

وتنخفض نسبة مركبات البوليفينول الموجودة فى الفواكه والخضروات بطول الفترة الزمنية لحفظها ، أى أن نسبة وجودها بالفاكهة والخضروات الطازجه تكون فى أعلى مستوى لها ، وعند إضافة مضادات الأكسدة مثل فيتامين ج ، هـ للمأكولات المحفوظة ، فإن هذه الفيتامينات تستهلك باستمرار باتحادها مع الأكسجين، بحيث يأتى وقت تنفد فيه تمامًا إذا تم تخزين المنتجات الغذائية لفترات طويلة؛ لذلك تعمل شركات صناعات المواد الغذائية على الحد من كميات الأكسجين التى تختلط بالأطعمة عند تعبئتها، وذلك بتعبئتها تحت ضغط مخلخل . وبجانب الجوانب الصحية لمركبات البوليفينول ، فإنها تعتبر من مواد التلوين الغذائى والتى تعطى النكهة المميزة لكل نوع من أنواع الفواكه والخضروات . وفى النهاية، نستطيع القول إن فوائد مركبات البوليفينول الصحية تتلخص فى أنها تحمى خلايا الجسم من الإصابة بالسرطان، كما أنها تعتبر عنصراً قاتلاً للميكروبات ومضاداً للأكسدة، وتحمى القلب من الإصابة بالجلطات، كما أنها تؤدى إلى انخفاض ضغط الدم .