المحاضرة:**02**

# الكربوهـــــيدرات

**فهـــرس العنـــاويـــن**

- **تعريف الكربوهيدرات.**
- **تقسيم الكربوهيدرات.**
- **الأهمية الغذائية والبيولوجية للكربوهيدرات**

## الكربوهيدرات

- **تعريف الكربوهيدرات**

تعرف الكربوهيدرات بأنها المكونات أو المواد الغذائية التي تحتوي على النشويات والسكريات والتي يتم اختزالها الى سكريات بسيطة بواسطة التحلل المائي . وتتكون الكربوهيدرات من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسوجين .

تتكون من ذرات الكربون والهيدروجين والأكسجين وهي أكثر أنواع المواد العضوية انتشارا في الطبيعة وتعتبر مكونا أساسيا في المخلوقات الحية وجزء من بنية الأحماض النووية.

تجدر الإشارة إلى عدم إمكانية تخزين الكربوهدرات في الجسم إلا بكميات محددة ليوم أو يومين فقط حيث يقوم الجسم باستعمالها لطاقة الجسم فيحولها إلى الغلوكوز وهو أحد أنواع السكر وبذلك تصبح عملية امتصاص الجلوكوز في الأمعاء أكثر سهولة حيث يستفيد الجسم من مخزون الجلوكوز لإنتاج الطاقة للخلايا والأعضاء والأنسجة التي تقوم بأداء وظائفها ويدخل الجلوكوز بعد امتصاصه من قبل الأمعاء إلى الجهاز الهضمي وهناك يتم تحويله إلى الكبد ليبقي مدة قصيرة قبل ذهابه إلى مجرى الدم لنقله إلى مختلف أجزاء وعضلات الجسم.

- **تقسيم الكربوهيدرات**

يوجد عدة تقسيمات للكربوهيدرات وفقا لتشابه مكوناتها او تجانسها او لتركيبها الكيميائي وفيما يلي عرضا لأهم التقسيمات :

**أولا : التقسيم وفقا لتشابه المكونات :**

- السكريات
- النشا (النباتي والحيواني )
- الألياف .

**ثانيا : التقسيم وفقا للتجانس والنقاء**

1- مجموعة الكربوهيدرات النقية:

التي تضم مختلف أنواع السكريات سواء كانت أحادية أو ثنائية أو متعددة وذلك مثل سكر عنب أو سكر قصب أو السكروز (البنجر ) او سكر الفواكه (فراكتوز ) أو سكر اللبن لاكتوز

2- مجموعة الكربوهيدرات الغير نقية :

تشمل النشويات الموجودة في البقول والحبوب وغيرها .

**ثالثا : التقسيم الكميائى للكربوهيدرات**

**1- السكريات الأحادية :**

تعد السكريات الأحادية أبسط صور الكربوهيدرات في تركيبها الكيميائي التي لايمكن تحليلها مائيا الى نوع ابسط ولذلك لا تحتاج الى الهضم في الجسم ومن أهم السكريات الأحادية نذكر :

**ا- الجلوكوز (سكر عنب )**

يطلق عليه سكر الدم ويوجد في الدم والفواكه والخلايا الحية للجسم وفي مركبات السكروز والمالتوز واللاكتوز كما يتواجد في صور النشاء النباتي السيليلوز

ويجب إن يتراوح مستوى تركيز الجلوكوز في الدم من 80-120ملغ لكل 100مل من الدم وإذا زاد عن 160-180 فان الفرد يصاب بداء السكري جزء منه يحول الى جلايكوجين بواسطة الكبد ويخزن فيها بينما تحويله الى جلوكوز من جديد يتطلب هورمونات منها :

- ايبينيفرين : ويم إفرازه بواسطة الغدة الكظرية و يعمل عل إطلاق الجلوكوز في حالة الطوارئ

التيروكسين : ويتم إفرازه من طرف الغدة الدرقية

الجلوكاجون : وهو هرمون ينتج ألفا في البنكرياس

الأنسولين : يفرزه البنكرياس ويعمل على خفض مستوى السكر في الدم ويساعد على دخول للخلايا وتخزين الزائد منه في صورة جلايكوجين

**ب- الفركتوز :**

يعد من السكريات الأحادية ويوجد في الفواكه كالتفاح والعنب والموز والبرتقال ...كما يوجد في الطماطم وعسل النحل ويتكوم من الجلوكوز وسكر الجلاكتوز

**ج- الجلاكتوز :**

لا يوجد هذا السكر بصورة منفردة ولكن في صورة متحدة مع السكريات مثل الجلوكوز ليشكل فراكتوز.

**د- المانوز :**

يعد من السكريات الأحادية التي توجد في الطبيعة ويوجد في البلح وكميات محددة في البرتقال و التفاح و الخوخ

**2- السكريات الثنائية :**

يتركب هذا النوع من وحدتين من السكريات الأحادية تربطها رابطة ومن أهم تلك السكريات نجد السكروز سكر قصب والمالتوز سكر شعير واللاكتوز والتي تتحلل مائيا في وسط حمضي أو بفعل الانزيمات الهضمية الى نواتجها من السكريات الأحادية

**السكروز** :(سكر قصب ) يتكون من الجلوكوز والفركتوز ويتحلل بفعل انزيم السكريز

**المالتوز** :(سكر شعير ) يتكون ويتكون من وحدتين من الجلوكوز ويتحلل بواسطة انزيم الأميليز

**اللاكتوز** : (سكر البن ) يوجد في اللبن ومشتقاته من الجبن ....ويتكون من الجلوكوز والجلاكتوز ويتم تحليله في المعدة بواسطة إنزيم الاكتيز

**أهمية الاكتوز** :

- يساعد على امتصاص الكالسيوم والفوسفور

- يعد الجبة الأساسي للطفل الرضيع

**ثالثا : السكريات العديدة :**

تعد من أكثر المواد الكربوهيدراتية تعقيدا وذلك لاحتوائها على أكثر من 10 وحدات من السكريات الأحادية انتشارا في الطبيعة ويتم تقسيمها الى نوعين :

**1- السكريات النقية والمتاجنسة :**

يتكون هذا النوع من السكريات الأحادية ومن أهمها :

- النشا النباتي : يوجد بكثرة في الحبوب والبذور والأرز يتكون في النباتات عن طريق عملية التركيب الضوئي

- النشا الحيواني : يعرف باسم الجليكوجين ويوجد في جسم الإنسان والحيوان من ناتج الفائض من احتياجاته من الجلوكوز و يتخزن في الكبد والعضلات

- **السيليلوز** :يمثل الدعامة الأساسية للنباتات حيث يشكل جدار خلاياها ويشكل بنيتها . الا أنها غير قابلة للهضم وبالانزيمات التي افرازها في الجهاز الهضمي ولهذا لا يتم الاستفادة منها في إنتاج طاقة ولكن لها أهمية كبيرة في منع حدوث الإمساك

## 2- السكريات المختلطة والغير متجانسة :

يتكون هذا النوع من السكريات المتعددة من وحدات من أكثر من نوع واحد من السكريات الأحادية وقد تحتوي على بعض الأحماض ومن أهمها :

- الصموغ والهلاميات النباتية : هي إفرازات لبعض النباتات تجف وتتحول الى مادة صلبة وتعرف بأنها كربوهيدرات نباتية عديدة السكريات

- السكريات العديدة المخاطية : تركب من السكريات الامينية والاحماض اليورونية ويعد هذا النوع من السكريات الأساسية للأنسجة المختلفة

### * الأهمية الغذائية والبيولوجية للكربوهيدرات

### الأهمية الغذائية للكربوهيدرات : L'importance nutritionnelle des glucides

للكربوهيدرات دور هام تؤديه في تغذية الإنسان، و تتضح أهميتها فيما تقدمه للجسم من وظائف حيوية، و التي من أهمها الوظائف التالية :

- تعد مصدرا رئيسيا لتزويد الجسم بالطاقة Source d'énergie حيث يتاكسد الغلوكوز لتوليدها كما تعد مصدرا هاما لإنتاج طاقة العضلات
- يعد الغلوكوز هو المصدر الرئيسي للطاقة التي يحتاجها الجهاز العصبي، و أنسجة الرئتين Tissu pulmonaire، و المخ
- الوقاية من استخدام الجسم للبروتينات لإنتاج الطاقة، و ذلك لأنه في البداية يستفيد من الكربوهيدرات في تزويده بها طالما أنها متوفرة من وجباته الغذائية، و بالتالي يدخر البروتينات لبناء و تجديد خلاياه و انسجته
- تخزين الغلوكوز في كل من الكبد و العضلات في صورة غليكوجين ليستفيد منه الجسم باستهلاكه عند الحاجة لتعويض نقص الطاقة، و ذلك كما في حالات الصيام و الطقس البارد و أداء نشاط بدني او مزاولة الرياضة

- تنظيم تمثيل الدهون Réguler la representation de la graisse حيث تمنع تكوين الأجسام الكيتونية التي تسبب حموضة الدم L'acidité du song وذلك لان الكربوهيدرات تساعد في عملية أكسدة الدهون
- يدخل سكر الريبوز في تكوين الأحماض النووية ADN و ARN
- ترشيح و إعادة امتصاص بعض مكونات السوائل السامة بالجسم و الدم، وذلك كما يحدث في الكليتين بالنسبة لمادة البولينا، و في طرد بعض السموم Désintoxication من الجسم في صورة مشتقات حامض الغلوكورونيك
- إسهام سكر اللبن في استفادة الجسم من الكالسيوم و الفسفور و الحديد، إذ إن له دور هام في امتصاص هذه المعادن من الأمعاء
- المساعدة في نمو البكتيريا المفيدة أو النافعة للجسم، والتي لها دور في تكوين بعض أنواع فيتامينات B.

**الأهمية البيولوجية للجلوكوز و الكربوهيدرات في الكائن الحي :**

**L'importance biologique du glucose et des glucides dans l'organisme**

يدخل الغلوكوز في العديد من العمليات البيولوجية التي تؤدي الى إنتاج الطاقة اللازمة لضمان و استمرار الحياة و كذلك قيام الخلية بوظائفها، كما انه قد يستخدم في تصنيع أنواع أخرى من السكريات الأحادية : الفراكتوز، الغالاكتوز. ويتم تخزين الغلوكوز في الخلية النباتية على هيئة نشاء و في الحيوانات على هيئة غليكوجين وهذا الأخير يخزن في الكبد و العضلات، و المخزون في الكبد يمكن ان يكون مصدرا للغلوكوز لجميع أنسجة الجسم و أعضاء الجسم عند الحاجة، في حين إن المخزون في العضلات الهيكلية يتم هدمه الى مرحلة حمض البيروفيك الذي يتحول الى حمض اللاكتيك و هذا الأخير يتحرر في الدم ليصل الى الكبد و هناك يمكن أن يتحول الى غلوكوز الذي قد يخزن على هيئة غليكوجين أو قد يحرر في الدم لتغذية بقية أنسجة و أعضاء الجسم .

**مصادر الكربوهدرات :**

توجد الكربوهدرات بجميع انواعها في العديد من اصناف الطعام ومن ابرز مصادرها هي:

- الحليب ومشتقاته تشمل اللبن والايسكريم
- الفواكه تشمل جميع انواع الفواكه وعصائرها
- الحبوب مثل الخبز والرز
- البقوليات: مثل الفاصوليا وغيرها
- الخضروات النشوية: مثل البطاطة والدرة

الحلويات السكرية: مثل الصودا والكعك