المحاضرة الثانية

المكونات الغذائية

1. **الكربوهيدرات:carbohydraydes**

تعريفها

وهي مركبات عضوية مكونة كيميائيا من الكربون والهيدروجين والأكسجين وتكون النسبة بين العنصرين الأخرين كنسبتهما في الماء "أي 2 إلى ١ ."وهي تشمل مركبات عديدة تتشابه كلها في هذه الصفة، وفي أنها قابلة للاستقلاب "للأيض "في الجسم إلى سكر العنب "الغلوكوز.glucose "

وتختلف الكربوهيدرات في درجة تعقيدها فمنها

1. **أحاديات السكريد** كالغلوكوز والغالاكتوز وتحتوي على 3-7ذرات كربون،وهي ابسط أنواع الكربوهيدرات كونها لاتتحلل الى جزيئات ابسط منها اثناء الهضم
2. **الكربوهيدرات قليلات السكريد** oligosaccharides وهي مكونة من 2-10 جزيئات من أحاديات السكريد وأهمها ثنائيات السكريد المكونة من جزيئين من أحاديات السكريد، وأشهرها سكر القصب أو السكروز، وسكر الشعير أو المالتوز، وسكر اللبن أو اللاكتوز، "

3. **عديدات السكريد** وهي مكونة من أكثر من 10 جزيئات من أحاديات السكريد وتشمل الأخيرة النشويات، كتلك الموجودة في الحبوب والبقوليات والبطاطس، والتي أهمها الأميلوز والأميلوبكتين والغليكوجين وهو النشاء الحيواني الذي يوجد منه في جسم الإنسان البالغ حوالي 350 غراما، كما تشمل الألياف النباتية التي أهمها السليلوز والهميسليلوز والبكتين والصموغ.

وجميع السكريات والنشويات قابلة للتحول في الجسم إلى السكر الأحادي، الغلوكوز، الذي يدخل في مسارات استقلابية "أيضية "مختلفة أهمها مسار التحلل السكري glycolysis ودورة كربس Kreb's cysle لإنتاج الطاقة، ولهذا السبب تعامل الكربوهيدرات جميعها كعنصر غذائي واحد، وحتى أحاديات السكريد الأخرى كالفركتوز والغالاكتوز قابلة للتحول إلى سكر الغلوكوز.

الدور الأساسي للكربوهيدرات الذوابةsoluble ، وهي السكريات والنشويات، يتلخص في أنها

- ✓ المركبات ذات الأولوية في إنتاج الطاقة، وهي بذلك توفر البروتين لأغراض البناء،
- ✓ تمنع تفكك الدهون إلى أجسام كيتونية تضر الجسم،
- ✓ تدخل في مركبات عديدة هامة للجسم مثل حمض الغلوكورونيك وحمض الهيالورونيك والهبارين والحموض النووية.
- ✓ الألياف الغذائية فلها فوائد صحية وفيزيولوجية متعددة على الرغم من أنها لا تشكل مصدرا للطاقة الغذائية في تغذية الإنسان، إلا أنها تنشط تمعجات peristalsis الأمعاء وتقلل من مدة مكوث الكتلة الغذائية في الأمعاء مما يقي من الإمساك ويقلل من امتصاص الكوليسترول وأملاح الصفراء، وقد اقترن استهلاكيا بانخفاض ضغط الدم ونقص معدل حدوث التهاب الرتوج diverticulitis في الأمعاء. وقد يكون لها دور في الوقاية من السرطان وخاصة سرطان القولون

الاحتياج اليومي من الكربوهيدرات

الانسان الطبيعي المعتدل يتناول ما بين 50-60 بالمئة من سعراته اليومية على شكل مواد كربوهيدراتية. وهي تعادل حوالي 300-400جرام، وتزداد هذه النسبة للأفراد الرياضيين الذين يبدلون مجهود بدنى كبير.

2.1التمثيل الغذائي للمواد الكربوهيدراتية

- **التحول الى الجليكوجين**

عند زيادة سكر الجلوكوز في الدم يتم خزنه في الكبد والعضلات، ليقوم الجسم باستخدامه عند الحاجة اليه. حيث ان زيادة سكر الجلوكوز تظهر بعد تناول وجبة كبيرة من الطعام (أكثر من 120 بالمئة ملجم) والجسم يستطيع تخزين حوالي 350 جرام من الجليكوجين، حيث يكون ثلث هذه الكمية مخزونا في الكبد. والثلثين في العضلات ويعتبر الجليكوجين مصدر سريع لتزويد الجسم بالطاقة. وعند احتياج الجسم للطاقة نتيجة ممارسة التمرينات والأنشطة الرياضية، فان الجليكوجين يتحول الى جلوكوز ينتقل عن طريق الجهاز الدوري الى الانسجة والعضلات حيث تعتبر العضلات أكبر مستهلك للجلوكوز حيث يتم فيها التمثيل الغذائي للجلوكوز بالتفاعلات الهوائية ويعتبر نقص الجليكوجين أحد الأسباب المهمة لانخفاض مستوى الكفاءة البدنية عند ممارسة الأنشطة الرياضية.

- **التحول الى دهون**

ان الجلوكوز الزائد عن الحاجة في الجسم يتحول الى جليكوجين في الكبد والعضلات والى مواد دهنية في الخلايا و خصوصا في الكبد ثم يتم نقل الدهون من الكبد الى الخلايا الذهنية المحيطة و تخزينها هناك و خصوصا في المناطق قليلة الحركة كالبطن و الورك و تحت الابط.

2.الشحوم:lipids

- **تعريفها** الشحوم عبارة عن مركبات عضوية كثيرة تحتوي على عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين، كما في الكربوهيدرات، إلا أن نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين فيها تختلف عن نسبتهما في الكربوهيدرات تصنف الشحوم إلى بسيطة ومركبة ومشتقة.

أنواعها

- ✓ **الشحوم البسيطة simple lipids** عبارة عن إسترات الحموض الدهنية مع الكحولات، وأهمها الدهون والزيوت fats and oilsالتي هي إسترات ناتجة عن تفاعل الغليسرول مع الحموض الدهنية، وتدعى الغليسريدات، وقد تكون أحادية monoglycerides أو ثنائية diglycerides أو ثلاثية triglycerides وذلك حسب عدد الحموض الدهنية المرتبطة بالغليسرول الذي يحتوي على ثلاث مجموعات هيدروكسيل، وبالتالي يمكن أن يستوعب ثلاثة حموض دهنية كحد أعلى.

وتشمل الشحوم البسيطة أيضا الشموعwaxes ، وهي عبارة عن إسترات الحموض دهنية ذات أوزان جزيئية عالية وكحولات غير الغليسرول، ومن أمثلة الشموع دهن الصوف لانولين lanolin وشمع النحل.bee wax

- ✓ **الشحوم المركبة compound lipids** فهي عبارة عن شحوم بسيطة مرتبطة مع جزء غير دهني مثل مجموعة فوسفات أو كولين أو كربوهيدرات ... الخ. ومن

أهم الشحوم المركبة الفوسفوليبيدات phospholipids التي تحتوي على جزيء من حمض الفوسفوريك، ومن أمثلة ذلك حمض الفوسفاتيديك

.ومن الشحوم المركبة أيضا الشحوم السكرية glycolipids التي تحتوي على جزء كربوهيدراتي، والبروتينات الشحمية lipoproteinsالتي تحتوي على بروتين.

- ✓ **الشحوم المشتقة derived lipids** عبارة عن نواتج تفكك الشحوم ومركبات ملحقة بها، تشمل الحموض الدهنية الحرة والكحولات طويلة السلسلة الكربونية أو الحلقية. ومن أهم أمثلتها الستيرولاتsterols ، التي تشمل الكوليسترول، كما تلحق بها الفيتامينات الذوابة في الدهن وهي فيتامينات k و E و D و.A

إن الدهون مصادر مركزة للطاقة، إذ يعطي الغرام الواحد منها ٩ كيلو كالوري من الطاقة. وعمليا تشكل الغليسريدات، وخاصة الغليسريدات الثلاثية، المصدر الرئيسي للدهون في غذاء الإنسان، وهي عبارة عن الزيوت والدهون التي نحصل عليها من المصادر النباتية والحيوانية المختلفة. ولا تختلف الزيوت عن الدهون إلا في درجة الصلابة، إذ تكون الزيوت سائلة في درجة حرارة الغرفة ويكون مصدرها عادة نباتيا، أما الدهون فتكون صلبة في درجة حرارة الغرفة وتكون مصادرها عادة حيوانية.

الاحتياج اليومي من الدهون :

اختلفت الآراء والتوجيهات حول تحديد كمية الدهون في الوجبة الغذائية اليومية وذلك لأن ما يحتاجه الجسم من الدهون يعتمد على نسبة السعرات الحرارية التي يحصل عليها جسم الإنسان وهذا يرتبط بالعديد من المتغيرات المهمة كنوع و درجة شدة النشاط ، العمر ، الجنس، الحالة الصحية، العادات الغذائية، ولكن المتفق عليه بأن معدل احتياج الدهون للشخص البالغ لا يزيد عن 30% وهذه تعادل 80 - 100 جرام مواد دهنية بحيث تقسم هذه النسبة إلى 10بالمئة من الطاقة مصدرها دهون مشبعة، 20% من الطاقة مصدرها دهون غير مشبعة، كذلك فإن زيادة نشاط الإنسان يتطلب زيادة في احتياجه من السعران الحرارية، وتذكر بعض الآراء بأن مقدار ما يحتاجه الإنسان البالغ يتراوح ما بين 70 80 جرام من الذكور 50 - 60 جرام من الإناث، وتقسم هذه الكمية عبث يكون 50% منها من مصدر نباتي بغرض تأمين الأحماض الأمينية للجس من جهة وتجنب زيادة مستوى الكوليسترول الضار في الدم.

التمثيل الغذائي للدهون:

يتم من خلال عملية الهضم تجمع بعض الدهون في الأمعاء الدقيقة ويتم امتصاصها من الأمعاء الدقيقة على هيئة جليسرول وأحماض دهنية وتوزيعها داخل الجسم، أما الزائد منها فيخزن تحت الجلد وفي الأنسجة وفي الكبد وتمثل هذه الدهون المخزونة احتياطي طاقة للإنسان يستخدمه وقت الضرورة، حيث يتم تمثيل الأحماض الدهنية بطريقة الأكسدة

بوجود الكربوهيدرات لإنتاج الطاقة أو لتصنيع مركبات الكوليسترول والهرمونات الجنسية أو تكوين الأحماض الدهنية وفي حال عدم حاجة الجسم إلى الطاقة في فترة معينة فإن الأحماض الدهنية تحد مع الجليسرول فتتكون الدهون المتعادلة التي يقوم الجسم بتخزينها في النسيج الدهني وعليه فإن الجسم يحصل على الطاقة عند أكسدة وتجزئ الأحماض الدهنية لأداء وظائفه الحيوية.

3.البروتينات:proteins

تعريفها

وهذه مجموعة كبيرة من المركبات التي تتباين في درجة التعقيد وفي الصفات الكيميائية والفيزيائية، ولكنها تشترك جميعا باحتوائها على وحدات بناء تعرف باسم الحموض الأمينية .amino acids وهي تتميز عن الكربوهيدرات والدهون في أنها تحتوي على النيتروجين بالإضافة إلى عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين، ويكون معدل نسبة النيتروجين في البروتينات حوالي 16 %.

ويبلغ عدد الحموض الأمينية، والتي تشكل وحدات البناء في البروتينات، عشرين حمضا:

- **الحموض الأمينية الأساسية essential amino acids**: 8 حموض لا يستطيع جسم الإنسان البالغ تصنيعها داخله أو يصنعها بكميات غير كافية لسد حاجة الجسم الاستقلابية لها. وهي: الليزين والثريونين واللوسين والإيزولوسين والفالين والمثيونين والتربتوفان والفينل ألانين، ويضاف إليها في الأطفال حمضان آخران هما

الهستدين والأرجنين. وقد ثبت مؤخرًا أن الهستدين ضروري أيضا لصيانة الأنسجة عند البالغين نظرًا لعدم كفاية تصنيعه في الجسم.

ولذا فنحن نعتبر أنه ضمن مجموعة البروتينات يوجد 8 أو ٩ عناصر غذائية "10 في حالة الأطفال "لا بد من التزود بها في الغذاء.

- أما بقية الحموض الأمينية فتدعى حموضا أمينية غير أساسية" non-essential amino acids

1.3الدور الأساسي الذي تقوم به البروتينات والحموض الأمينية في الجسم

- ✓ بناء وصيانة الأنسجة، أي أنها تدخل في تصنيع بروتينات تناسب حاجة الجسم.
- ✓ البروتينات يمكن أن تستخدم لإنتاج الطاقة، وذلك في حالة نقص الكربوهيدرات في الغذاء أو عند وجود فائض من البروتينات الغذائية يزيد عن احتياجات الجسم منها لأغراض البناء وصيانة الأنسجة. وفي هذه الحالة لا يكون تأكسد البروتينات منها لأغراض البناء وصيانة الأنسجة. وفي هذه الحالة لا يكون تأكسد البروتينات والحموض الأمينية كاملا، بل يتحول الجزء النيتروجيني منها إلى يوريا urea تطرح خارج الجسم مع البول، مما يجعل كفاءة الاستفادة من البروتين لأغراض الطاقة قليلة بالمقارنة مع كفاءة العناصر الغذائية الأخرى المنتجة للطاقة.

فالطاقة الكلية الموجودة في غرام البروتين تعادل حوالي 5,5 كيلو كالوري، بينما تكون الطاقة الاستقلالية لغرام البروتين حوالي 4 كيلو كالوري فقط. أي أن هناك هدر في الطاقة يخرج على شكل يوريا، يبلغ حوالي 25." %

الاحتياج اليومي للبروتينات

اختلفت الآراء حول تحديد الكمية للاحتياجات اليومية في الغذاء من البروتينات وذلك نتيجة لارتباطها بالعديد من المتغيرات الأساسية من نوع ودرجة النشاط المبذول العمر الجنس، الحالة الصحية العادات الصحية، إلى أن اغلب الآراء قدرت الاحتياج اليومي للبروتينات للفرد البالغ حوالي 1 جرام لكل كيلوجرام من وزن الجسم، أي ما يعادل في المتوسط 60-75 جرام في اليوم. وقد تم تقسيم هذه الكمية نصفها من مصدر حيواني وألا يقل بأي حال من الأحوال عن 35 جرام يومياً.

والآخر نباتي وتزداد الاحتياجات اليومية من البروتين في حالة الاصابات العضلية والجراحة والحروق لتعويض التالف من البروتين وقد أشار مجلس البحوث التابع للولايات المتحدة الأمريكية إلى أن احتياجات البروتين للأطفال والمراهقين يختلف عن البالغين حيث تزداد الحاجة اليومية للبروتين لاستخدامه في النمو وكذلك بالنسبة للمرأة الحامل حيث قدرت حاجتها اليومية من البروتين 1.5 جرام لكل كيلو جرام من وزنها وترتفع تلك النسبة في حالة الرضاعة إلى 1.8 جرام

التمثيل الغذائي للبروتينات

تتم عملية التمثيل الغذائي للبروتينات عن طريق تحللها إلى مركب عضوية بسيطة هي الأحماض الأمينية وبعد امتصاصها من الأمعاء الدقيقة طريق الدم تنقل إلى الكبد، حيث تعمل الأنزيمات على تكسير الأحماض الأ نزع مجموعة الأمين إلى تكون اليوريا تخرج مع البول عن طريق الكليتين والباقي من الحامض الأميني إلى جلوكوز أو حمض دهني يستخدم في انتاج وتستخدم البروتينات في بناء الخلايا في حالة تناول البروتين مع المواد الكربوهيدارتية، ولذلك لابد من وجود تعادل دائم بين الأحماض الأمينية الموجودة في الدورة الدموية وبين تلك الموجودة في الأنسجة التي تستخدم لبناء الخلايا كذلك الهرمونات كالأنسولين والثيروكسين والأدرنالين، كما تعمل على تكوين الكرياتنين وهو المادة الأساسية لعملية التمثيل الغذائي للمواد الكربوهيدراتية للعضلات.