**البروتينات**

 تعد البروتينات هامّة لنمو الجسم وتطوره وتكوين الأنسجة العضلية والعصبية وخلايا الدم. فهو يعمل على خلق الأجسام المضادّة في الجسم، ونقل وتخزين الجزيئات، ويساعد على الشفاء، وانقسام الخلايا، وهو ضروري للإنزيمات والهرمونات، وبناء الأنسجة كالعظام والعضلات والأسنان والجلد.

مصادره: الأسماك والمحار، واللحوم، والدواجن، والمكسّرات، والبذور، والحليب ومنتجاته، والفاصوليا، والبازيلاء، والعدس، والبيض، وفول الصويا.

تتكون البروتينات Proteins من وحداتٍ تسمى الأحماض الأمينية amino acids، وتجتمع معًا في تشكيلاتٍ معقَّدة. ونتيجةً لتكوُّن البروتينات من جزيئات معقدة، فإنَّ الجسم يستغرق وقتًا أطول لتفكيكها. ونتيجةً لذلك، فهي مصدر طاقة أبطأ وأطول بكثير من الكربوهيدرات.

وتعرف **الاحماض الامينية** بأنها مواد عضوية تحتوي على مجموعة امينية NH2ومجموعة كربوكسيلية COOH.

يبلغ عدد الأحماض الأمينية 20 حمضًا. يقوم الجسم بتصنيع بعضها من مُكَوِّنات داخل الجسم، لكنه لا يستطيع تصنيع 9 منها - والتي تُسمى **الأحماض الأمينية الأساسية**؛ والتي يجب أن يحتويها النظام الغذائي. يحتاج الجسم إلى 8 من هذه الأحماض الأمينية: إيزولوسين isoleucine وليوسين leucine وليسين lysine وميثيونين methionine وفينيل ألانين phenylalanine وثريونين threonine والتربتوفان tryptophan والفالين valine. كما يحتاج الرُّضَّع إلى الحمض الأميني التاسع وهو الهستيدين histidine.

تختلف النسبة المئوية لبروتينات الجسم التي يمكن استعمالها في تصنيع الأحماض الأمينيَّة الأساسيَّة من بروتين لآخر. يمكن للجسم استخدام 100٪ من بروتينات البيض ونسبة مرتفعة من بروتينات الحليب واللحوم. ويمكن للجسم استخدام أقل بقليل من نصف بروتينات معظم الخضروات والحبوب.

يحتاج الجسم إلى البروتين لصيانة الأنسجة واستبدالها حتى تقوم بعملها وتنمو . البروتينات لا تستعمل من أجل الحصول على الطاقة عادةً. إلَّا أنَّ عدم حصول الجسم على ما يكفي من السُّعرات الحرارية من المُغذِّيات الأخرى أو من الدهون المخزنة، يستدعي استعمال البروتينات للحصول على الطاقة. إذا جَرَى تناول كمية أكبر من المطلوب من البروتين، يقوم الجسم بتفكيك الكمية الفائضة من البروتين ويُخزن مُكَوِّناتها على شكل دهون.

يحتاج البالغون إلى تناول حَوالى 60- 70 غرامًا من البروتين يوميًّا (0.8 غرام لكل كيلوغرام من الوزن أو 10 إلى 15٪ من إجمالي السُّعرات الحرارية). ويحتاج البالغون الذين يحاولون بناء العضلات إلى أكثر من تلك الكميَّة بقليل. كما يحتاج الأطفال إلى كميَّة أكبر من البروتينات لأنَّهم في مرحلة النُّمو. ويحتاج الأشخاص الذين يُخفِّضون عدد السُّعرات الحرارية المُتناولة لإنقاص الوزن إلى كمية أكبر من البروتينات عادةً لتفادي فقدان العضلات خلال هذه الفترة.

**ايض البروتين**

 يشير إلى العمليات الكيميائية الحيوية المسؤولة عن تكسير وهدم البروتينات والأحماض الأمينية، وكذلك عملية تشكيل وبناء وتخليق البروتينات. تجري العملية بتكسير البروتينات المستحصل عليها من الغذاء إلى الأحماض الأمينية المختلفة بوساطة الإنزيمات المتنوعة وبأثر الوسط الحمضي الموجود في المعدة والأمعاء. يتم لاحقاً تكسير الأحماض الأمينية إلى ألفا أحماض كيتو، والتي يمكن أن يعاد تدويرها في الجسم لتوليد الطاقة، وإنتاج الغلوكوز أو الدهن أو أحماض أمينية أخرى لبناء بروتينات أخرى. تتم عملية تكسير الأحماض الأمينية إلى أحماض ألفا كيتو في الكبد بعملية تسمى نقل الأمين، وذلك بعد حدوث آليات حيوية متناوبة على مستوى الجزيئات.

**هضم وامتصاص البروتينات**

 أهم الأنزيمات التي تهضم البروتين هي إنزيم البيبسين الذي يتحول إلى الحالة النشطة في الوسط الحامضي، ووظيفته تحليل البروتينات إلى مركبات عديدة البيبتيد، وفي الأمعاء الدقيقة يفرز البنكرياس إنزيم التربسين والكيموتربسين المسؤولان عن تحويل البيبتيد إلى مركبات أصغر مثل ثلاثي وثنائي البيبتيد والأحماض الأمينية. ويفرز جدار الأمعاء العصارة المعوية التي تحلل بقايا البيبتيدات وتحولها إلى أحماض أمينية بسيطة قابلة للذوبان والامتصاص، لتنتقل عن طريق الدم إلى الخلايا والأنسجة. وتتلخص خطوات الهضم في التالي: يقوم حمض الهيدروكلوريك الذي يُفرز من خلايا المعدة على تطرية البروتينات الداخلة تمهيداً لهضمها، ومن ثم يعمل على تنشيط بعض الإنزيمات التي تلعب دوراً في عملية الهضم، مثل هرمون الببسينوجين الذي تحوله إلى ببسين، ويليها إيجاد حمض مناسب لوسط الهضم، ثم يقوم بقتل البكتيريا الضارة التي قد تصل إلى المعدة مع الطعام، وأخيراً يقوم بالتخلص من جراثيم التخمر التي تعمل على تولد الروائح الكريهة بالفم.

إن عملية امتصاص البروتينات داخل الأمعاء أكثر حساسية من امتصاص الكربوهيدرات، وللأملاح دور كبيرفي هذه العملية لأن البروتين يتم امتصاصه على شكل احماض أمينية في الجزء العلوي من الأمعاء التي تحتوي إفرازاتها على الصوديوم وبعض الأملاح، ونظام الامتصاص دقيق يعتمد على وجود أملاح الصوديوم والكلوريد كشرط أساسي في عملية الامتصاص. وإن المركبات التي تنتج خلال عملية الهضم ويتم امتصاصها من جدار الأمعاء تحتاج إلى مركبات تحملها للخلايا ولا تستطيع الانتقال عن طريق الدم؛ لأنّها مواد لا تذوب فيه ويمكن أن تكون مواد ضارة، وأهم نواقل البروتين هي الألبيومين والجلوبيولين التي تحمل البروتين إلى الخلايا بالإضافة إلى عناصر أخرى، والجلوبيولين يحمل عنصر الحديد الذي ينقل الأكسجين عن طريق الدم إلى الخلايا، وتنتقل الأحماض الأمينية من الدم إلى الخلايا لتستطيع الاستفادة منها عن طريق عملية النقل النشط.

إن مهمة إنزيم الببسين هي تحويل بعض البروتينات المعقدة إلى مركبات بسيطة يُطلق عليها عديدة الببتيد، وأثناء مرور البروتينات ومركبات عديدة الببتيد في الأمعاء الدقيقة يعمل إنزيم بنكرياسي يسمى إنزيم التربسين، وإنزيم كيموتربسين على تحويل المركبات عديدة الببتيد إلى ببتيدات ثلاثية، وثنائية، وأحماض أمينية، وبعدها تعمل إنزيمات محللات الببتيد الموجودة في العصارة المعوية على هضم البروتينات كلها، وتحوّلها إلى أحماض أمينية قابلة للامتصاص أي يعني أنّ جميع أنواع الأطعمة تتحول إلى مركبات بسيطة ذائبة في الأمعاء الدقيقة حتى يسهل امتصاصها، وتوزيعها على كافّة أنحاء الجسم.

**الدهون (اللبيدات)**

 تعرف الدهون بانها مجموعة من المواد العضوية تتالف من احماض دهنية متحدة مع الكليسرول ومع مواد اخرى وترتبط مع الكحول بروابط استرية, وتعد الدهون ضرورية للجسم؛ لأنّها تلعب دورٌ مهم في تخفيض نسبة الكولسترول في الدم، والحفاظ على صحة الشرايين والقلب، وتساهم في امتصاص بعض الفيتامينات التي تذوب في الدهون، وتحمي الأعضاء، وتحدّ من الالتهابات، كما أنّها تدعم مناعة الجسم، وهذا الكلام يعكس ما يشاع بين الناس وما يحملونه من اعتقادات خاطئة؛ لأنّ هناك دهون صحيّة أحادية غير مشبعة كزيت الزيتون، والمكسرات ،والأفوكادو، ودهون غير صحيّة وغير مشبعة كالسمن النباتي والكعك المحلى والوجبات السريعة، ودهون غير صحية مشبعة كالزيت المهدرج، وجوز الهند المجفّف، والزبدة

مصادرها: زيت الزيتون، وزيت الكانولا، وزيت دوّار الشمس، وزيت الصويا، وزيت بذور الكتّان، والبذور، والمكسّرات، والأفوكادو، واللوز، والفول السوداني, وتكون حاجة الجسم لها 60-70 غراماً يومياً.

تكون الدهون أبطأ مصدر للطاقة ولكنَّها الشكل الأكثر كفاءة للحصول على الطاقة من الأطعمة. يُزوَّد كل غرام من الدهون الجسمَ بحوالي 9 سعرات حرارية، أكثر بمرتين ممَّا يقدِّمه نفس الوزن من البروتينات أو الكربوهيدرات. ونتيجةً لكون الدهون هي الشكل الفعال للطاقة، فإنَّ الجسم يُخزِّن أي طاقة زائدة على شكل دهون. يُرسِّبُ الجسم الدهون الزائدة في البطن اوتحت الجلد (الدهون تحت الجلد subcutaneous fat) لاستخدامها عندما يحتاج إإلى طاقة إضافيَّة. كما قد يُرسِّب الجسم الدهون الزائدة في الأوعية الدَّمويَّة وفي داخل الأعضاء، حيث يمكنها منع جريان الدَّم وتُلحق الضرر بالأعضاء، وهي تتسبَّب في حدوث اضطراباتٍ خطيرة غالبًا.

**تصنيف الدهون (اللبيدات)**

تصنف الدهون إلى:

1- لبيدات بسيطة Simple lipids : وتشمل الدهون والزيوت والشموع

2- لبيدات مركبة Compound Fats : وتشمل الفوسفولبيدات والكلايكولبيدات

3- لبيدات مشتقة : Derived Fats وتشمل الكوليسترول واحماض الصفراء و V.D.

**الأحماض الدهنية**

 عندما يحتاج الجسم إلى الأحماض الدهنية، فبإمكانه تصنيع بعضٍ منها. بينما لا يمكنه تصنيع البعض الآخر، والتي تسمَّى الأحماض الدهنية الأساسية، وينبغي الحصول عليها من النظام الغذائي. تُشكِّلُ الأحماض الدهنية الأساسية نَحو 7٪ من الدهون المُتناوَلة في النظام الغذائي الطبيعي وحوالى 3٪ من إجمالي السُّعرات الحرارية (حوالي 8 غرامات). وهي تشتمل على حمض اللينوليك linoleic acid وحمض اللينولينيك linolenic acid، وهي موجودة في بعض الزيوت النباتية. ويمكن تصنيع حمض إيكوسابنتاينويك Eicosapentaenoic acid وحمض دوكوساهيكسانويك docosahexaenoic acid، والتي هي أحماض دهنية أساسية لنمو الدماغ، بدءًا من حمض اللينولينيك. إلَّا أنَّها موجودة في بعض زيوت الأسماك البحرية أيضًا، والتي هي المصدر الأكثر جودة.

يُسمَّى حمض اللينوليك Linoleic acid وحمض الأراكيدونيك arachidonic acid بالأحماض الدهنية أوميغا 6 omega-6 fatty acids. ويُسمَّى حمض اللينولينيك Linolenic acid وحمض إيكوسابنتاينويك eicosapentaenoic acid وحمض دوكوساهيكسانويك docosahexaenoic acid بالأحماض الدهنية أوميغا 3 omega-3 fatty acids. قد يَحُدُّ اتِّباع النظام الغذائي الغني بالأحماض الدهنية أوميغا 3 من خطر الإصابة بتصلب الشرايين (بما فيها مرض الشرايين التاجيَّة). يحتوي السلمون المُرقَّط وبعض أسماك أعماق البحار على كمياتٍ كبيرةٍ من الأحماض الدهنية أوميغا 3.

**ايض الدهون**

تحتاج الدهون الى املاح الصفراء لتتحول الى مستحلب وذلك لعدم ذوبانها في الماء وتحتاج الى انزيمات اللايبيز من المعدة والبنكرياس في الامعاء الدقيقة وبفعلها تتحول الدهون الى احماض دهنية وكليسرين وبعدها يمتصها الجسم وتتحول الى انواع الدهون التي يحتاجها الجسم.

**وظائف الدهون ( اللبيدات)**

1- تشكل مصدر مركز للطاقة أي أنها تعطي أكثر من ضعف الطاقة التي يعطيها البروتين أو الكربوهيدرات

 2- تزود الجسم بالأحماض الدهنية الأساسية التي لا يستطيع الجسم صنعها والهامة لنمو الأطفال و التطور العقلي لهم و الهامة أيضا للبشرة**.**

3- تزود الجسم بالفيتامينات الذائبة بالدهون A,D,E,K

4- تشكل مصدر للفسفور من خلال الفوسفولبيدات.

5- وجودها تحت الجلد يشكل عازل للجسم من تأثيرات الطقس كما أنها تحمي الأعضاء الداخلية كالقلب والكلية.

6- هامة لإنتاج :فيتامين “D”وأملاح الصفراء و حليب الأم.