المحاضرة الخامسة الدهون أ.م.آمنة محمد علي

أ.م.ثريا عبد العباس مالك

الدهون(اللبيدات) Lipids :

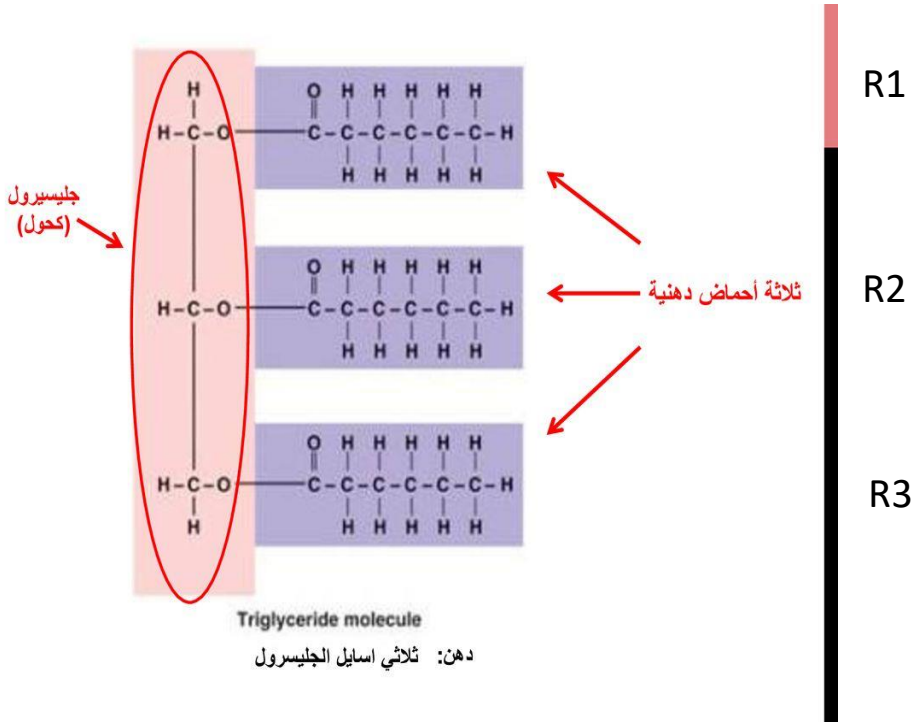
وهي مركبات لاتذوب في الماء وتذوب في المذيبات العضوية مثل الأيثر والكلوروفورم والبنزين والهكسين وغيرها ،تعد الدهون من أهم مصادر الغذاء لتوفير الطاقة لجسم الإنسان لأنها تعد الأكثر تركيزا في سعراتها الحرارية عن كل من البروتينات و الكربوهيدرات إذ أن كل جرام من الدهون يولد أكثر من ضعفعدد السعرات الحرارية التي تنتج من كل من البروتينات والكربوهيدرات لذا نجد أن شعوب المناطقالباردة الطقس يستهلكون كمية أكبر من الدهون في غذائهم عن شعوب المناطق الحارة أو المعتدلةالبرودة وذلك لاحتياجهم إلي التدفئة من بردودة الطقس. تتركب الدهون كيميائيا من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين وهي ذات العناصر التيتتركب منها الكربوهيدرات لذا يمكن للدهون أن تتحول الى كربوهيدرات كما يمكن للكربوهيدرات أن تتحول الى دهون وذلك من خلال عملية التمثيل الغذائي لتشابه مكونات كل منهما إلا أن الدهون تختلف عن الكربوهيدرات والبروتينات لكونها تعد أكثر منهما احتواء علي عنصر الكربون ممايجعلها أعلى قيمة حرارية منهما.

تصنيف الدهون -:

1- الدهون البسيطة -: وتشمل والزيت والدهون والشمع حيث أن الزيوت والدهون هي عبارة عن كليسرول ثلاثي مرتبط مع ثلاثة أحماض دهنية وتسمى بالكليسريدات الثلاثية وتشكل حوالي 97%من تركيب الزيوت والدهون .

R1,R2,R3 هي جذور الحوامض الدهنية المختلفة ،فأذا أحتوت الكليسريدات الثلاثية ثلاثة أحماض دهنية من النوع نفسه فيطلق عليها بالكليسريدات الثلاثية المتجانسة ،أما اذا كانت مختلفة فيطلق عليها كليسريدات ثلاثية مختلطة وتنتج الكليسريدات الثنائية والثلاثية عند تحلل الكليسريدات الثلاثية منتجة الأحماض الدهنية الحرة والكليسرول الحر ، وتختلف الخواص الكيميائية والفيزيائية للكليسريدات بأختلالف الأحماض الدهنية التي تدخل في تركيبها (شكل 1).

أما الشمع هي أسترات الأحماض الدهنية طويلة السلسة مع كحولات أحادية الهيدروكسيل مثل شمع العسل وتوجد الشموع بمقادير ضئيلة في دهون الأسماك وبعض الزيوت النباتية مثل زيت بذور زهرة الشمس التى ينتقل اليها الشمع من قشورها.



(شكل 1)الدهون البسيطة

2- الدهون المركبة أو المعقدة -: وهي عبارة عن أسترات للحوامض الشحمية مع الكحولات المختلفة مع وجود مجاميع اخرى(N,P ...الخ) ومن امثلتها الليسيثين Lecithin والسيفالين Cephalin وتشمل :

أ- الدهون الفسفورية (دهن + فسفور)

ب - الدهون الكاربوهيدراتية (دهن + كاربوهيدرات)

ج-الدهون البروتينية (دهن + بروتين)

3- الدهون المشتقة :وتدخل ضمنها الأحماض الدهنية الحرة الناتجة من تحلل الكليسريدات والكحولات والصبغات الذائبة في الدهون والفيتامينات الذائبة في الدهون

الأحماض الدهنية -:عبارة عن مركبات عضوية تتألف من ذرات الكاربون المرتبطة بالهيدروجين وتحتوي على مجموعة الكاربوكسيل التي تكسبها صفة الحامضية وتتفاوت الأحماض الدهنية في طول سلسلتها وفي درجة تشبعها أو عدم تشبعها .

تصنيف الأحماض الدهنية

هنالك عدة طرق لتصنيف الحوامض الشحمية فمنها ما يصنف الحوامض الشحمية حسب طول السلسلة(long length , Medium length , Short length) ومنها ما يصنفها حسب درجة التشبع

الفروق بين الأحماض الدهنية المشبعة والأحماض الدهنية غير المشبعة

saturated and unsaturated fatty acids

التعريف الأحماض الدهنية المشبعة هي أبسط أشكال الدهون التي هي سلاسل خطية غير

متفرعة من مجموعات الميثان المرتبطة ببعضها البعض بواسطة روابط كربون-كربون مفردة مع حمض كربوكسيل طرفي. الأحماض الدهنية غير المشبعة هي أحماض دهنية أكثر تعقيًدا مع سلاسل هيدروكربونية منحنية او مقوسة مرتبطة ببعضها البعض بواسطة روابط ثنائية كربونية كربونية مع مجموعة حمض كربوكسيل طرفي .

الروابط المزدوجة لا تحتوي الأحماض الدهنية المشبعة على أي روابط كربون-كربون مزدوجة .قد تحتوي الأحماض الدهنية غير المشبعة على رابطة مزدوجة أو أكثر من الكربون والكربون .

ذرات الهيدروجين تحتوي الأحماض الدهنية المشبعة على ذرات الكربون مع أقصى قدر ممكن من ذرات الهيدروجين مرتبطة بها ،لا تحتوي الأحماض الدهنية غير المشبعة على أقصى قدر ممكن من ذرات الهيدروجين المرتبطة بذرات الكربون .

سلسلة الهيدروكربونات السلاسل الهيدروكربونية في الأحماض الدهنية المشبعة خطية وغير متفرعة. سلاسل الهيدروكربون في الأحماض الدهنية غير المشبعة منحنية ومتفرعة

الهدرجة الهدرجة غير ممكنة في الأحماض الدهنية المشبعة حيث لا يمكن إضافة المزيد من ذرات الهيدروجين إلى سلسلة الهيدروكربون. الهدرجة ممكنة في الأحماض الدهنية غير المشبعة حيث يمكن تحويل الروابط المزدوجة إلى روابط مفردة .

المصادر توجد الأحماض الدهنية المشبعة في الغالب في الدهون الحيوانية مثل الزبدة واللحوم والحليب كامل الدسم توجد الأحماض الدهنية غير المشبعة في الغالب من خلال مصادر نباتية مثل الزيت النباتي وزيت عباد الشمس وزيت الخردل وزيت الأفوكادو ، إلخ .

الأنواع الأحماض الدهنية المشبعة لا تنقسم إلى أي نوع. الأحماض الدهنية غير المشبعة تنقسم إلى أنواع بناًء على عدد الروابط المزدوجة .

نقطة الانصهار للأحماض الدهنية المشبعة نقطة انصهار أعلى ،الأحماض الدهنية غير المشبعة لها نقطة انصهار أقل .

الحالة في درجة حرارة توجد الأحماض الدهنية المشبعة في الحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة توجد الأحماض الدهنية غير المشبعة في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة .

التزنخ الأحماض الدهنية المشبعة منخفضة التزنخ . الأحماض الدهنية غير المشبعة لديها نسبة عالية من التزنخ

يطلق مصطلح التزنخ Rancidity على تغير طعم ورائحة الدهن او الزيت نتيجة تركه لفترة طويله من الزمن معرضة للهواء والضوء والرطوبة والحرارة ويؤدي الى تحللها جزئياً مكونه الاحماض الدهنية وبعض البيروكسيدات والالدهايدات.

العمر التخزيني للأحماض المشبعة مدة صلاحية أعلى ، وبالتالي يمكن تخزينها لفترة طويلة دون تلف. الأحماض الدهنية غير المشبعة لها مدة صلاحية أقل ، وبالتالي لا يمكن تخزينها لفترة طويلة دون أن تفسد .

مستويات الدهون منخفضة الكثافة (LDL) تزيد الأحماض الدهنية المشبعة من مستويات

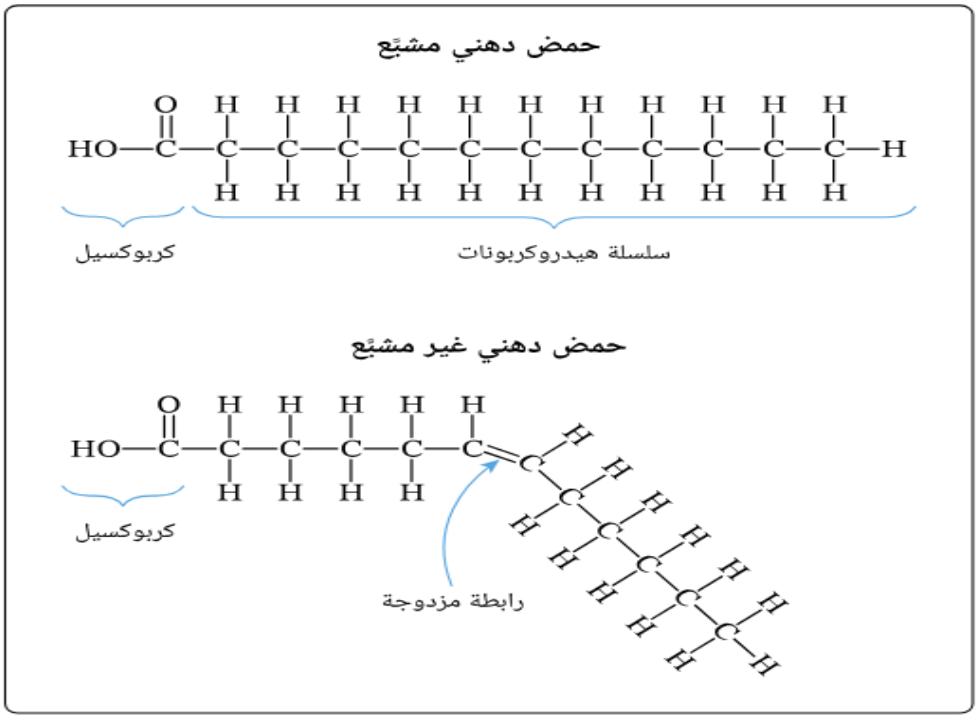
الكوليسترول الضار في الجسم. الأحماض الدهنية غير المشبعة تقلل من مستويات الكوليسترول الضار في الجسم .

الذوبان في الفيتامينات الأحماض الدهنية المشبعة قابلة للذوبان في الفيتامينات. الأحماض الدهنية غير المشبعة غير قابلة للذوبان في الفيتامينات .

التخزين يتم تخزين الأحماض الدهنية المشبعة في الكبد وتحت الجلد في جسم الانسان. يتم تخزين الأحماض الدهنية غير المشبعة في بذور وثمار النباتات .

تسمى الخلايا التي تخزن الأحماض الدهنية المشبعة بالخلايا الدهنية في الحيوانات ، الأحماض الدهنية غير المشبعة ويتم تخزينها في شكل حبيبات دهنية في النباتات .

الاستهلاك المفرط الاستهلاك المفرط للأحماض الدهنية المشبعة قد يؤدي إلى أمر اض القلب يؤدي الاستهلاك المفرط للأحماض الدهنية غير المشبعة إلى تقليل نسبة الكوليسترول في الجسم .



الشكل 3: التركيب الكيميائي للأحماض الدهنية المشبّعة وغير المشبّعة. تغيّر الرابطة المزدوجة في الأحماض الدهنية غير المشبّعة شكل سلسلة الهيدروكربونات.

الأحماض الدهنية غير المشبعة توجد الأحماض الدهنية غير المشبعة في الغالب من خلال مصادر نباتية مثل الزيت النباتي وزيت عباد الشمس وزيت الخردل وزيت الأفوكادومنها حمض اللينوليك Linoleic acid وحمض الأوليك Oleic acid

الأحماض الدهنية المشبعة توجد الأحماض الدهنية المشبعة في الغالب في الدهون الحيوانية مثل الزبدة واللحوم والحليب كامل الدسم ومثال عليها Stearic acid حامض الستريك Palmitic acid حمض البالمتيك

وظائف الدهون :

تعتبر مصدر للطاقة وتخزن الدهون في الأنسجة الدهنية كخزين للطاقة عند الحاجة.

2- تدخل في تركيب الجهاز العصبي كما تعمل كعازل كهربائي يسمح بنقل الايعازات العصبية عبر الأعصاب .

3- تعمل كمنشطات لبعض الإنزيمات مثلا يقوم Choline

4-تدخل في تكوين الأغشية الخلوية بشكل bilayers of phospholipids.

5- تعمل الدهون كعازل حراري في الإنسان والحيوان .

6- تعمل كمواد اولية لبناء مركبات أخرى مثل بعض الفيتامينات ، الهورمونات,

7- تعمل كمذيب لبعض الفيتامينات(الذائبة في الدهون) وغير الذائبة في الماء والتي تتشابه معها في التركيب A,D,E,K . مثل فيتامينات

8-ترتبط بعض الدهون مع جزيئات بروتينية مكونة بروتينات دهنية حيث يستخدمها الجسم لنقل الدهون في الدم.

صنف الحامض الشحمي	عدد ذرات الكاربون	الصيغة الكيميائية	الاسم العلمي	الاسم الشائع	درجة الانصهار ° (C)
1.الأحـــاض الدهنية المشبعة	12	$CH_3(CH_2)10COOH$	n- Dodecanoic (دوديكانويك)	Lauric acid (حامض لوريك)	44.2
	14	$CH_3(CH_2)_{12}.COOH$	n- Tetra decanoic (تيترديكانويك)	Myristic (ميسراستيك)	53.9
	16	$CH_2(CH_2)_{14}.COOH$	n- Hexadecanoic (هكساديانويك)	Palmitic (بالميتيك)	63.1
	18	$CH_3(CH_2)_{16}.COOH$	n- octadecanoic (أوكتا ديانويك)	Stearic (ستياريك)	69.6
	20	$CH_3(CH_2)_{18}.COOH$	n- Eicosanoic (ايكوسانويك)	Arachidic (اراكيديك)	76.5
	24	$CH_3(CH_2)_{22}.COOH$	n- Tetra cosanoic (تتركوسانويك)	Lignoceric (ليكنوسيريك)	86.0
2.الأحـــاض الدهنيـــة غـــير المشبعة	16	$CH_3(CH_2)_5CH=CH(CH_2)_7.COOH$	بالمي أوليك	Palmitoleic	-0.5
	18	$CH_3(CH_2)_7 CH=CH(CH_2)_7.COOH$	أوليك	Oleic	13.4
	18	$CH_3(CH_2)_4CH= CH CH_2CH= CH (CH_2)_7. COOH$	لينوليك	Linoleic	-5.0
	18	$CH_3CH_2CH=CH CH_2 CH= CH CH_2 CH= CH (CH_2)_7. COOH$ (Linolenic لينولينيك)			-11
	20	$CH_3(CH_2)_4 CH= CH CH_2CH= CH CH_2 CH= CH CH_2CH = CH(CH_2)_3.COOH$ (Arachidonic اراكيدونيك)			-49.5