أحيوى ٤ (جزء ثاني)

Lipids الليبيدات

- الكيمياء نوعين من المركبات اساسية وثانوية

* المركبات الاساسية ← موجودة فى جميع النباتات وبنسب كبيرة ومهمة الطاقة وتنقسم إلى

بروتينات — كربوهيدرات — ليبيدات

* المركبات الثانوية ← توجد فى بعض النباتات ولا توجد فى البعض الاخر وبنسبة صغيرة ولا تعتبر مصدر للطاقة ولكن من الممكن ان تكون مضادات للفيروسات والسرطانات وتنقسم إلى

Alkaloide	Plantacide	Phenolic	TerPenoids	Glycoside
القلويات	الأحماض النباتية	فينولين	تربينات	جليكوسيدات

* المركبات الثانوية تزداد فى النباتات التى تتعرض لخطورة (فى النباتات البرية مثلاً) ولذلك فهى من أكثر النباتات التى تستخدم فى العلاج

أماكن تخزين الدهون

1. تحت الجلد وتمثل 55% من الدهون
2. منطقة البطن 40:45% من الدهون
3. مابين المفاصل 5% من الدهون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* الدهون هي ثاني مصدر للطاقة وهي أعلاهم في الطاقة (1 جرام دهون ينتج 9 كيلو كالوري)

* الليبيدات lipids ← هي مركبات عضوية غير متجانسة، توجد في الكائنات الحية، وهي مركبات لا تذوب في الماء ولكن تذوب في المذيبات الغير قطبية (الإيثير، البنزين، الكلوروفورم، الهكسان)

* أصل التسمية ← كلمة lipid مشتقة من الكلمة اليونانية lipos وتعني دهن Fat

* بعض الأحماض الدهنية تذوب في الماء لأنها صغيرة الوزن الجزيئي مثل: CH_3COOH

* KEDA ← مجموعة الفيتامينات الذائبة في الدهون منها مضادات أكسدة ومضادات سرطان وغيرها

---

* الكمية المناسبة من السعرات الحرارية للجسم يومياً حوالي 2000 كيلو كالوري، ومن المفترض أن تقسم هذه الكمية كالآتي:

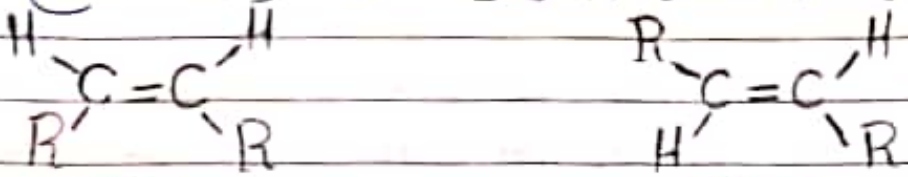
- الكربوهيدرات من 70٪ من 2000 كيلو كالوري
- البروتينات من 20:25٪ من 2000 كيلو كالوري
- الدهون من 5:10٪ من 2000 كيلو كالوري

---

* المصادر الجيدة للدهون Good Fat
الألبان، البيض، المكسرات، الجبن، الأفوكادو، الأسماك، الزيوت (الزيتون، زيت الكنولا «الخردل») ولكن من الخطر تعريض هذه الزيوت إلى حرارة عالية لأن بها أحماض أمينية غير مشبعة تتأثر بدرجات الحرارة وتتحول لمواد ضارة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* الفرق بين الدهون والزيوت في درجة التشبع



cis Trans

* المشبعة تحتوى على روابط فردية C–C

* الدهون الصلبة ← تحتوى على مجموعة من الأحماض الدهنية منها مشبع بدرجة كبيرة و منها غير مشبع في وضع Trans ، ولا يوجد مسافات بينية وبالتالي تكون صلبة

* الغير مشبعة تحتوى على روابط زوجية C=C

* الدهون السائلة (الزيت) ← تحتوى على أحماض دهنية غير مشبعة في وضع cis ، بها مسافات بينية كبيرة

* نادراً ما توجد روابط ثلاثية في الأحماض الدهنية

* الشكل المستقيم مشبع أو غير مشبع ولكن في وضع Trans
* الشكل الغير مستقيم غير مشبع في الوضع cis

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* أهمية الدهون:

1- مصدر أساسي للطاقة حيث كل 1 جرام يعطي 9 كيلوكالوري
2- المكون الأساسي لأغشية الليزوسومات الكاذبة للماريا
3- تعمل كعازل حراري، وكغطاء واقي لبعض الأعضاء وحميها من الصدمات
4- تتحد الدهون مع البروتينات لتكون ليبوبروتينات (LiPoprotin) التي تساعد على نقل الدهون في الدم والتي تدخل في تركيب الميتوكوندريا
5- بعض الهرمونات عبارة عن دهون
6- تساعد في إذابة بعض الفيتامينات KEDA
7- تخزن الدهون في بعض الأنسجة فتكون احتياطي طاقة قوي يستغل عند الحاجة
8- مصدر للأحماض الدهنية الضرورية (اللينولينيك، اللينولينيك)
9- مصدر للأستيرولات والكاروتينات التي تعمل كمضادات أكسدة تحمي الفيتامينات من الأكسدة

* س: ماهو التركيب الكيميائي للدهون والزيوت؟

(ج) جاسريدات ثلاثية Triglycerides (TG)
OR Triesterglycerol

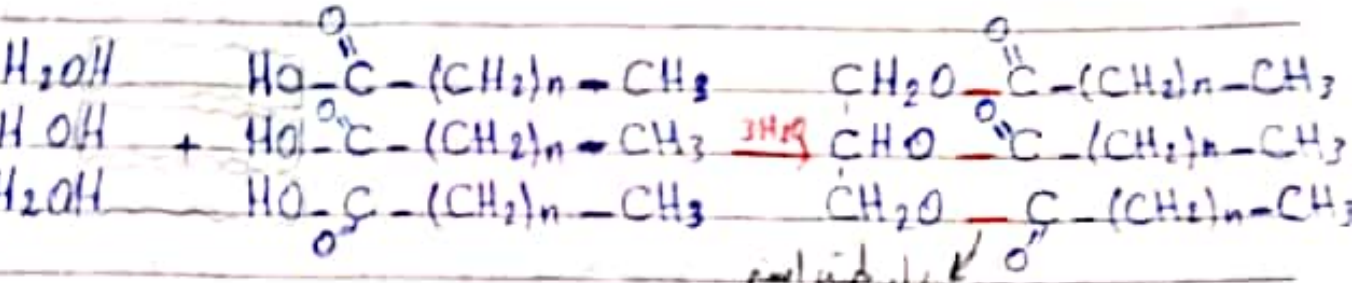
* الجاسريدات الثلاثية عبارة عن:

1- جليسرول
CH_2OH
$CHOH$: HO
CH_2OH
OH
OH

2- 3 Fatty acids
$3(CH_3-(CH_2)n-COOH)$
Methyl Methylene carboxyl

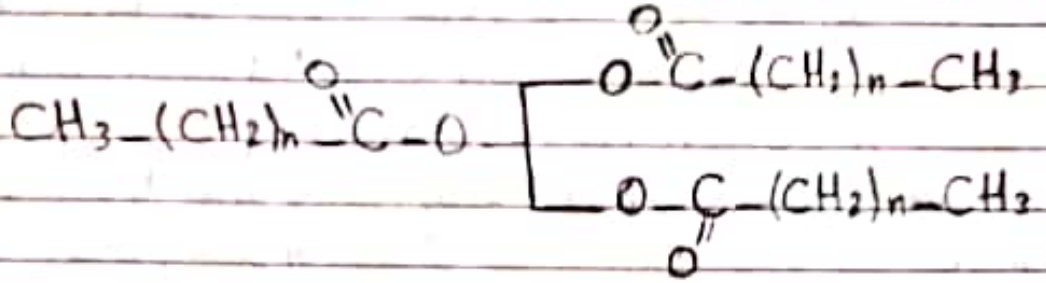
* يحدث ارتباط بين الجليسرول والثلاثة أحماض دهنية عن طريق نزع 3 جزيئات ماء فيتكون الجاسريدات الثلاثية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



رابطة الاستر
ester bond

* رابطة الاستر تتكون بين الحمض والكحول



* الأحماض الدهنية Fatty Acids (FA)

saturated FA (SFA)	unsaturated FA (USFA)	
- مشبعة تحتوي على روابط فردية فقط C–C	- غير مشبعة تحتوي على رابطة زوجية أو ثلاثية $C \overset{\pi}{=} C$ ولكن غالباً ما تكون زوجية	
	USFA	
	Mono USFA (MUSFA)	Poly USFA (PUSFA)
	- أحادية عدم التشبع تحتوي على رابطة زوجية واحدة –C=C–	- عديدة عدم التشبع تحتوي على أكثر من رابطة زوجية –C=C– –C=C–

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تسمية الأحماض الدهنية

1- حسب المصدر القادمة منه (تسمية عجائبية)
على سبيل المثال النخل يعني Palm وبالتالي زيت النخيل يسمى Palmetic acid

2- تسمية كيميائية

الترقيم بنظام Delta

6 5 4 3 2 1 ω (Δ)
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$
1 2 3 4 5 6

الترقيم بنظام omega (ω)

* عند بداية الترقيم من مجموعة الكربوكسيل يسمى نظام Delta(Δ)
* عند بداية الترقيم من مجموعة الميثيل يسمى نظام omega (ω)
* معظم الأحماض الأمينية تكون الرابطة الزوجية بها بين ذرتي الكربون 9 و 10 من الكربوكسيل، وعادة ما تفصل بين الروابط الزوجية مجموعة CH_2

اكتب الرمز الكيميائي للحمض الدهني

* $16:1\Delta^9,\omega^7$

$CH_3-CH_2-CH_2CH_2-CH_2CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

أقسام الأحماض الدهنية

1- الأحماض الدهنية المشبعة ← تحتوي على روابط فردية فقط، منها السائل مثل الرفيوم والخليك، ومنها صلب

أهم الأحماض الدهنية المشبعة :-

- حمض الزبدة أو حمض البيوتريك ← تحتوي على 4 ذرات كربون ويوجد أساساً في الزبدة
  صيغته ← $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
- حمض زيت النخيل أو حمض البالمتيك ← تحتوي على 16 ذرة كربون، يوجد في دهون الخضراوات والحيوانات $C_{16:0}$ (عدد الروابط المزدوجة)
  صيغته ← $CH_3-(CH_2)_{14}-COOH$
- حمض الشمع أو حمض الستياريك ← تحتوي على 18 ذرة كربون، يوجد في الدهون الحيوانية والنباتية
  صيغته ← $CH_3-(CH_2)_{16}-COOH$

الأحماض الدهنية المشبعة

Short ChainFA قصيرة السلسلة	Long ChainFA طويلة السلسلة
2 Carbon to 10 Carbons	more than 10 Carbons
Liquid سائلة	solid صلبة
Volatile لها قدرة على التطاير	Non volatile ليس لها قدرة على التطاير
soluble ذائبة في الماء	In Soluble غير ذائبة في الماء
EX: ACetic (2C)	EX: Palmetic (16C)
Butyric (4C)	stearic (18C)

- حمض الخل السيالك مادة صلبة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

2- الأحماض الدهنية الغير مشبعة ← تحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقل، توجد في صورة سائلة لا تتجمد في درجة الحرارة العادية، ومن أمثلتها: زيت الزيتون، زيت الذرة وغيرها

* أهمية الأحماض الدهنية الغير مشبعة:

- يطلق عليها الأحماض الدهنية الضرورية (Essential fatty acids) حيث أن الجسم لا يستطيع تخليقها وبالتالي لابد من الحصول عليها من مصدر خارجي.
- المساعدة في التخلص من الزائد من الكوليسترول وبالتالي الحماية من مرض تصلب الشرايين
- إنتاج مواد كيماوية شبيهة بالهرمونات اسمها البروستجلاندين (مضادة للانهيارات، منوعة الخلية، خفض ضغط الدم) من حمض دهني ارشيدونيك
- ضرورية لتكوين الفوسفوليبيدات المكونة لغشاء الخلية

* أنواع الأحماض الدهنية الغير مشبعة

أحماض أحادية عدم التشبع	أحماض عديدة عدم التشبع
- تحتوي على رابطة ثنائية واحدة غالبا ما توجد بين ذرتي الكربون 9، 10، صيغتها العامة $C_nH_{2n-1}COOH$	- تحتوي على رابطتين ثنائيتين على الأقل غالبا ما تكون الأولى بين ذرتي الكربون 9، 10، صيغتها العامة $C_nH_{n-(2x+1)}COOH$ ، $(x>1)$، كل الأحماض الدهنية الأساسية تنتمي لهذه الفئة
Ex:	Ex:
حمض البالميتوليك (زيت نخيل غير مشبع) $CH_3-(CH_2)_5-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	حمض زيت دوار الشمس (حمض اللينوليك) $CH_3(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$
حمض زيت الزيتون (حمض الأوليك) $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$	حمض زيت الكتان (حمض اللينولينيك) $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* كلما كانت الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع كلما كان أفضل وأهم للصحة

* خواص الأحماض الدهنية *

- التقطير مع البخار ← الأحماض الدهنية قصيرة السلسلة (من 2 إلى 8 كربون) يمكن أن تقطر وأن تتطاير مع البخار
- التشبع ← مشبعة أو غير مشبعة
- ذوبانيتها ← تعتمد على عدد ذرات الكربون للحامض الدهني:
  - لو كان الحمض الدهني يحتوي على 2 إلى 8 ذرات كربون فإنه يذوب في الماء
  - إذا زادت عدد ذرات الكربون في الحامض الدهني عن 8 ذرات كربون فإنه لا يذوب في الماء ولكن يذوب في المذيبات الغير قطبية مثل الإيثير
  - أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم الأحماض الدهنية (الصابون) تذوب في الماء
- عند تفاعل الأحماض الدهنية مع البوتاسا الكاوية مع وجود الماء ينتج صابون

حمض + قلوي ← ملح + ماء

$$CH_3(CH_2)_n-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + KOH \xrightarrow{\Delta} CH_3-(CH_2)_n-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OK$$

- درجة الإذابة أو الانصهار ← الأحماض الدهنية المشبعة تكون صلبة عند درجة حرارة الغرفة، بينما الأحماض الدهنية الغير مشبعة تكون سائلة على درجة حرارة الغرفة (أي درجة انصهارها أصغر)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* الهدرجة و الهلجنة ← من خصائص الأحماض الدهنية الغير مشبعة، عن طريق إضافة هيدروجين أو هالوجين من خلال الرابطة الزوجية للحمض.

* الأكسدة ← تحدث الأكسدة (التزنخ) عند تعريض الزيوت لدرجات الحرارة لمدة طويلة، و للإضاءة، و للتنفس، حيث تكون الزيوت مواد كيميائية تؤدي إلى حدوث سرطانات و أمراض كثيرة خصوصاً مع التراكم، كما أن الأكسدة من خصائص الأحماض الدهنية الغير مشبعة أيضاً حيث تحدث على الرابطة الزوجية وينتج بذلك الدهيد و كيتون

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner