جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

الفصل الثالث

جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

اللبيدات

Lipids

الليبيدات أو المواد الدسمة: مجموعة من المواد العضوية غير متجانسة ذات طبيعة دهنية تدخل في تركيب الكائنات الحية وتمتاز بقابليتها للذوبان في المذيبات العضوية كالايثير والكلوروفورم ولكنها غير قابلة للذوبان في الماء. تضم مركبات شتى كالزيوت والدهون والشموع وبعض المواد الشبيهة بالدهون مثل الستيرولات وبعض الصبغات كالكاروتينويدات. تنتشر في المملكتين النباتية والحيوانية. وتؤدي أدواراً حيوية مهمة في السيتوبلازما وفي تركيب جدران الخلايا.

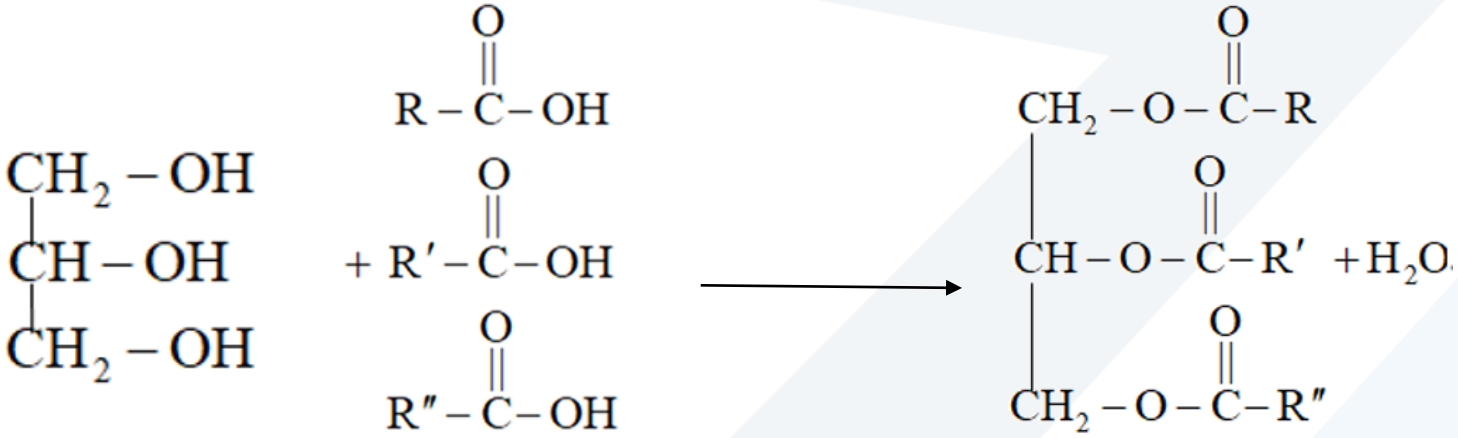
الأهمية الحيوية:

1- لها أهمية غذائية كبيرة للإنسان والحيوان.

2- تشكل البنية الأساسية للغشاء الخلوي.

3- تعد المصدر الأساسي للطاقة بعد السكريات. أن استقلاب 1 غرام من الشحوم يعطي 9.3 كيلو كالوري. (أي بمقدار ضعف ما تزوده السكريات والبروتينات)

تخزن الليبيدات في العضوية على شكل ثلاثي أسيل الغليسرول Triacyl Glycerol (TAG)، وهو عبارة عن غليسرول مؤستر بثلاثة أحماض دسمة (أي أنه عبارة عن غليسرول مرتبط مع ثلاثة أحماض دسمة بروابط إستيرية.



4- تنتقل في بلازما الدم مرتبطة بالبروتين بشكل ليبوبروتينات لأنها غير منحلة في الماء.

5- توجد مركبات مهمة من الأحماض الدسمة الأساسية ، التي تعد ضرورية للنمو والتكاثر والتطور الحركي الجنيني والإخصاب والبلوغ، وتعد مضادات أكسدة ومضادات للتصلب العصيدي.

الأهمية الحيوية:

6- تعد عاملاً أساسياً في تكوين الهرمونات، ولا سيما الهرمونات الستيروئيدية كالهرموات الجنسية، وعلى رأسها التستوستيرون لدى الذكر والأستروجين لدى الأنثى.

7- تؤمن الليبيدات العوامل التميمية اللازمة لعمل الإنزيمات. لأن العديد من الإنزيمات لا تستطيع القيام بعملها ما لم تتواجد هذه العوامل التميمية (المرافقة)، وأن أغلب هذه العوامل المرافقة ذات تركيب ليبيدي.

8- تعمل بعض الليبيدات كمراسيل داخل الخلية.

9- لها دور في خزن الطاقة والحفاظ على درجة حرارة الجسم والعزل الحراري ولا سيما عند حديثي الولادة. (الشحوم الثلاثية هي المركبات الخازنة للطاقة)

10- للبروستاغلاندينات والهرمونات الستيروئيدية (التي تعد الدسم سلفاً لها) أهمية كبيرة في ضبط الاستتباب الداخلي للجسم.

11- تشكل الدسم الحموض الصفراوية التي لها أهمية في عمليتي الهضم والامتصاص.

12- الليبيدات عوامل مساعدة لامتصاص ونقل الفيتامينات المنحلة في الدسم وهي D, E, K, A

أنواع الفيتامينات

الفيتامينات المنحلة في الماء

وهي فيتامين C ومجموعة فيتامين B ويسبب عوزها بعض الأعراض الوصفية التي قد تهدد الحياة

الفيتامينات المنحلة في الدسم

وهي الفيتامينات D, E, K, A مجموعة بكلمة أكيد عوزها له أعراض مرضية كما أن زيادة نسبتها بشكل كبير له أعراض سمّية

الفيتامينات غير المنحلة في الماء: لا يمكن للعضوية الاستفادة منها ما لم ترتبط مع مركبات أخرى هي الليبيدات، التي تتيح لها الانتقال في الدوران والدخول إلى الخلايا للوصول إلى أماكن استخدامها.

الليبيدات لا يمكن لها أن تنتقل بالدوران لوحدها لذا ترتبط مع البروتينات مثلاً، وفي نفس الوقت ترتبط مع الفيتامينات المنحلة بالسم، وبذلك يستطيع المعقد (بروتين + ليبيد + فيتامين) أن ينتقل بحرية في الدوران.

الفيتامين الذواب في الدسم	أهميته
فيتامين A	سلامة الرؤية – مضاد أكسدة
فيتامين K	له دور كبير في تخثر الدم
فيتامين E	مضاد أكسدة إضافة لأهميته في الإخصاب
فيتامين D	توازن الكالسيوم ولفوسفات – الموت الخلوي المبرمج

الاضطرابات المرضية المتعلقة بالدسم لها نوعان:

- اضطرابات عوز الليبيدات
- اضطرابات فرط الليبيدات

اضطرابات عوز الليبيدات Lipids Deficiency

- تحدث بشكل أساسي عند عدم وجود كمية كافية من الليبيدات الأساسية ليتم استخدامها في الجسم.
- إمراضيات عوز الليبيدات أقل انتشاراً من إمراضيات فرط الليبيدات بسبب تعدد مصادر الليبيدات في الغذاء.
- وقد تحدث في الحميات القاسية والانقطاع عن الطعام لفترة طويلة وهي متعلقة بشكل أساسي بنقص الأحماض الدسمة الأساسية.
- تحصل هذه الاضطرابات لدى مرضى السكري بشكل أكبر من غيرهم:

لا يكون المريض قادراً على استخدام السكريات كمصدر للطاقة بسبب غياب الأنسولين اللازم لإدخال السكريات إلى الخلايا

←

لذلك يلجأ المريض إلى الدسم المخزنة في الجسم ويتم استهلاكها لإنتاج الطاقة

←

يخسر المريض وزنه بسرعة وينحف بشكل ملحوظ

ملاحظات:

- في الحالة السابقة كل السكر الجائل في الدوران سيبقى في الدوران، ويكون المريض غير قادر على الإفادة من هذه السكريات (بالرغم من ارتفاع نسبتها)، والسبب هو غياب الأنسولين أو ندرته.
- نسبة كبيرة من الأشخاص الذين يكونون بدينين وينحفوا بسرعة يكونون مصابين بمرض السكري أو فرط نشاط الحرق.
- يكون مرضى السكري الشبابي نحيلين بينما يكون مرضى السكري الكهولي بدينين.

أهم الاضطرابات المتعلقة بعوز الليبيدات:

- **جفاف الجلد:** نلاحظ أن الأشخاص البدينين غالباً ما يكون جلدهم مائي وطري أما الأشخاص النحيلين جلدهم جاف وخشن بعض الشيء.
- **جلد ندبي (التهاب الجلد):** بسبب عوز حمض اللينوليئيك Linoleic Acid.
- **رجفان الأيدي:** بسبب نقص البروستاغلاندينات.
- **عدم إمكانية ضبط الضغط الدموي:** يدل هذا على أن للدسم دور في ضبط الاستتباب الداخلي)

في حالة تطور ظاهرة رجفان الأيدي قد يكون المريض يعاني من داء باركنسون، حيث تصل الإصابة إلى النوبات الدماغية بسبب عدم فعالية الدوبامين (أو نقصه) نتيجة عدم توافر التمائم الإنزيمية.

قد لا تكون الأدوية الضابطة لضغط الدم التي يستخدمها بعض المرضى ذات فعالية لديهم. وذلك لأن عملها يرتبط بوجود تمائم إنزيمية ليبيدية (عوامل مساعدة)، وفي حالة عوز الليبيدات لن تتوفر هذه العوامل، مما يسبب عدم إمكانية ضبط ضغط الدم.

معالجة الاضطرابات المتعلقة بعوز الليبيدات:

- إما عن طريق تناول الأحماض الدسمة الصنعية (الطريق العام).
- أو عن طريق تناول المواد الحاوية هذا الدسم (الطريق الخاص).

فرط الليبيدات Lipids Exceeding (متلازمة × الاستقلابية)

– تحدث هذه الإمراضات عندما يكون المدخول الذي يحصل عليه الشخص (من الدسم) أكبر بكثير مما هو مستهلك.

– تعد الاضطرابات المتعلقة بفرط الليبيدات في الجسم هي الأكثر شيوعاً وتتجلى بشكل رئيسي في البدانة ومشاكلها حيث أن العضوية لا تكون قادرة على استخدام كل الدسم. فتزداد نسبة الليبيدات في الدم، ويؤدي ذلك إلى تراكمها في أماكن معينة ولا سيما تحت الجلد.

كمية المدخول القوتي الناجم عن تناول الليبيدات أكثر من الكمية المطلوبة التي يحتاجها الإنسان يؤدي ذلك إلى فرط ليبيدات (Lipids Overtaking)

مسؤولة عن البدانة ومشاكلها بسبب تناول حريرات (طاقة) أكثر من القدرة على استخدامها.

- يختلف توضعها عند الرجل عنه عند المرأة، حيث تخزن بشكل شحوم ثلاثية عند الرجل في منطقة البطن بشكل أساسي، وعند المرأة في مناطق الوركين والأرداف.
- وهذا الفائض في الدسم يسبب البدانة المفرطة التي تهيئ لأسباب مرضية (السكري، قصور الدرق، متلازمة كوشنغ)، بالإضافة إلى زيادة نسبة شحوم الدم.

تنظيم مصادر الغذاء المدخل إلى الجسم:

- يجب أن تؤمن الليبيدات مالا يقل عن 3% من إجمالي الحريرات التي نحتاجها يومياً لتفادي أمراض عوز الليبيدات.
- إذا كان أكثر من 3% من مصدر الطاقة يؤخذ عن طريق الدسم يؤدي ذلك إلى فرط الليبيدات.
- لمنع ذلك يجب أن نحد من كمية السعرات الحرارية التي نتناولها وذلك بأن نستهلك:

- أقل من 8% منها أحماض دسمة مشبعة Saturated fat.
- 10% منها أحماض دسمة عديدة اللا إشباع Polyunsaturated fat.
- 10 – 15% منها أحماض دسمة أحادية اللا إشباع Monounsaturated fat.

أهم الحالات المرضية المتعلقة بفرط الليبيدات:

1- **زيادة احتمالية الإصابة بمرض السرطان Cancer في المرتبة الأولى.**
- وجد أن نسبة الإصابة بسرطان الثدي وسرطان بطانة الرحم عند النساء البدينات أكثر من النحيفات.
- كما وجد أن نسبة الإصابة بسرطان البروستات وسرطان القولون عند الرجال البدينين أكثر من النحيفين.

2- **السمنة المفرطة Obesity:** كمية الغذاء الزائدة عن حاجة الجسم سواء كانت سكر أم ليبيد تسبب البدانة.

3- **إجهاد القلب واعتلاله:**

4- داء السكري Diabetes:

- تزداد مقاومة الأنسولين عند الأشخاص البدينين أي أن مستقلبات الأنسولين في النسيج الشحمي تصبح مقاومة لعمل الأنسولين عند البدينين.
- كذلك في حالة الداء السكري الكهلي تقل الفعالية لمستقلبات الأنسولين كثيراً عند البدينين.

5- مجموعة من الإمراضيات الأخرى نذكر منها:

- ارتفاع التوتر الشرياني (زيادة الضغط الدموي) High Blood Pressure.
- فرط كوليسترول الدم High Blood Cholestrol بأنواعه المختلفة وعلى رأسها LDL Cholestrol (أساسه وراثي).
- قد يسبب عند النساء مبيض متعدد الكيسات.

التصلب العصيدي Atherosclerosis: مرض شرياني يؤثر في الأوعية غالباً بسبب ترسب الليبوبروتينات Lipoproteins التي تحمل الكوليسترول مسببة تشكيل عدة طبقات على جدران الأوعية الدموية مما يؤدي لتضيقها ونقص مرونتها بالتالي زيادة الضغط الدموي.

-

الحموض الدسمة Fatty Acids

– **الحموض الدسمة: هي وحدة البناء الأساسية لليبيدات وهي المكونات المفتاحية للدسم.**

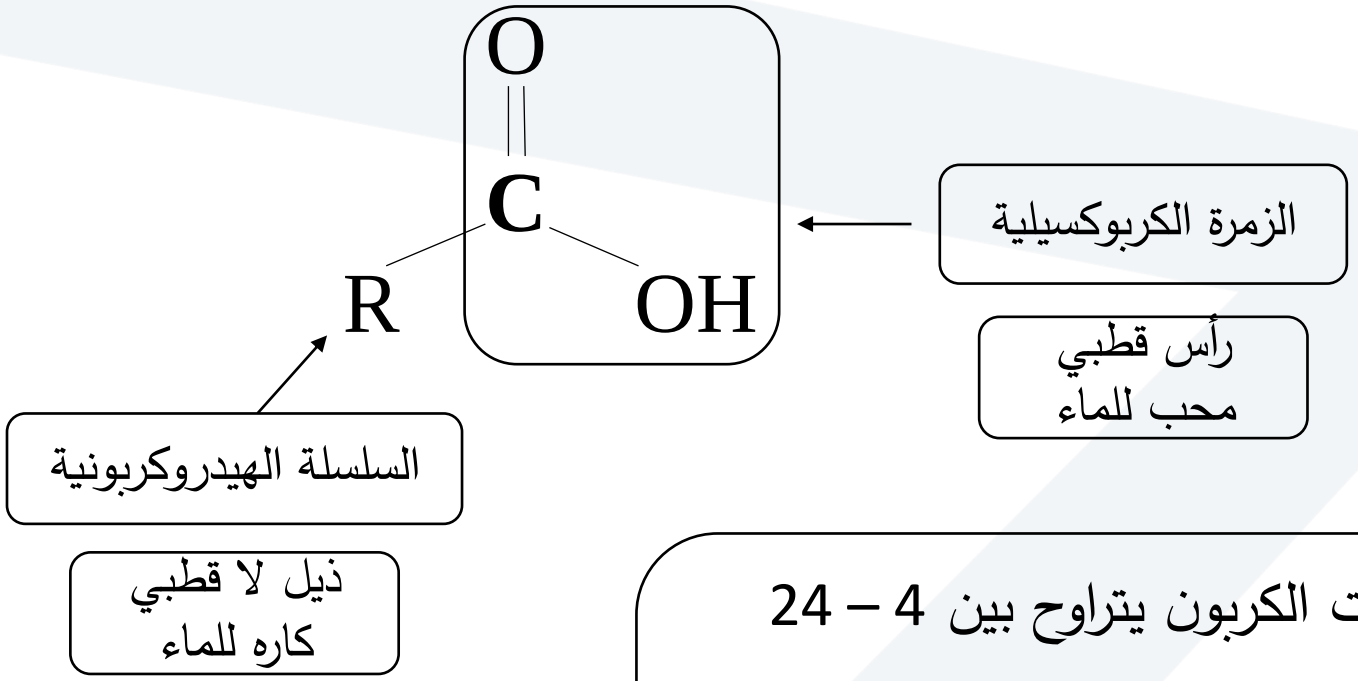
الحموض الدسمة: هي حموض عضوية أحادية الكربوكسيل تشتق من حمض الخل.

– تشكل مصدراً أساسياً للطاقة إذ ينتج عن الأكسدة بيتا للأحماض الدسمة في المقتدرات طاقة تفوق تلك الناتجة عن هدم السكريات.

التركيب الكيميائي: هو سلسلة هيدروكربونية **(R)** ترتبط بزمرة كربوكسيلية **(COOH)-** يمكن لها أن تتشرد فتصبح **(COO^-)-** **في pH = 7**

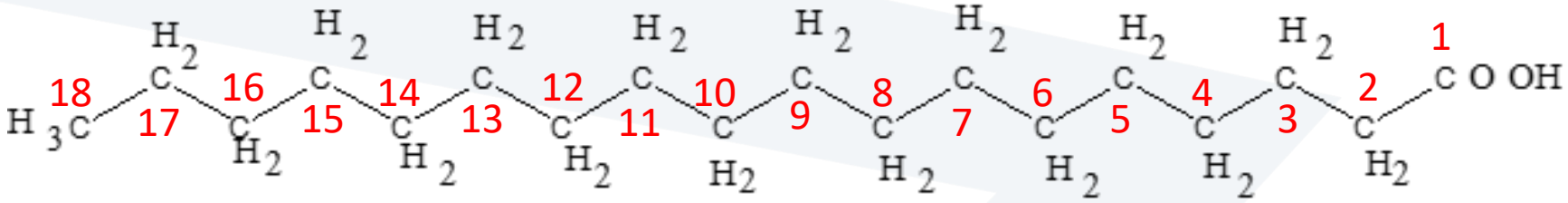
الصيغة العامة

$$R - COOH$$



- يحتوي الحمض الدسم على عدد زوجي من ذرات الكربون يتراوح بين 4 – 24 لأنها تصطنع من وحدات ثنائية الكربون.
- وجود أحماض دسمة ذات عدد فردي من ذرات الكربون نادر جداً، والعضوية لا تستطيع استخدام الأحماض ذات العدد الفردي من ذرات الكربون ما لم تحولها إلى أحماض ذات عدد زوجي من الذرات الكربونية

حمض الستياريك



- الأحماض الدسمة بيتا: الأكثر استخداماً كمصدر للطاقة.
- الأحماض الدسمة أوميغا: الأكثر استخداماً لأغراض فيزيولوجية (الإخصاب والنمو والتطور) وأشهر مثال عليها حب زيت السمك

الحموض أوميغا وطريقة تسميتها:

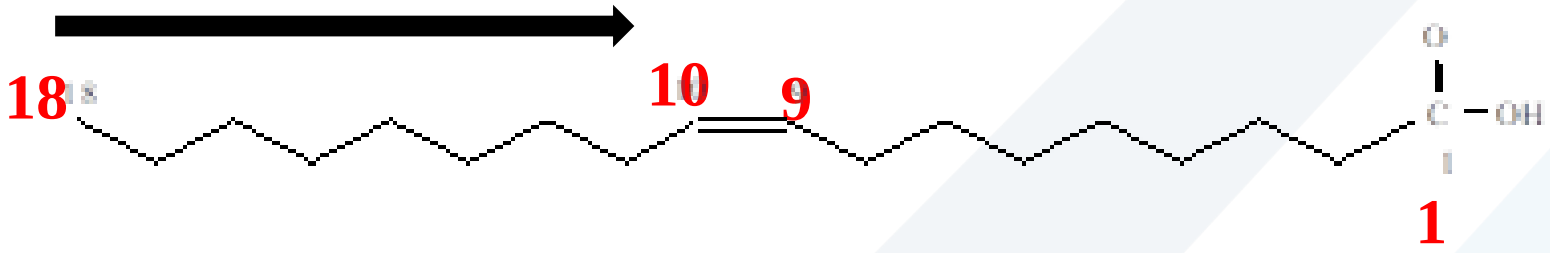
- نمط من التسميات يشير إلى عدد لا نهائي من ذرات الكربون حسب بعد ذرة الكربون الأخيرة عن الذرة الأولى.
- عندما يكون الحمض الدسم غير مشبع، تتم التسمية أوميغا وفقاً لبعد الرابطة الثنائية عن آخر ذرة كربون في السلسلة الهيدروكربونية للحمض.
- الأحماض الدسمة التالية قد يتواجد كل صنف منها لوحده في أدوية أوميغا أو تواجد كلها معاً.

موقع الرابطة المضاعفة	نوع الحمض الدسم
على بعد 3 ذرات كربون من موقع الذرة أوميغا	Omega – 3 – Fatty Acid
على بعد 6 ذرات كربون من موقع الذرة أوميغا	Omega – 6 – Fatty Acid
على بعد 9 ذرات كربون من موقع الذرة أوميغا	Omega – 9 – Fatty Acid

الحموض الدهنية غير المشبعة

1- حمض الأوليك أو حمض الزيت (C17H33COOH) Oleic Acid

Omega – 9 – Fatty acid



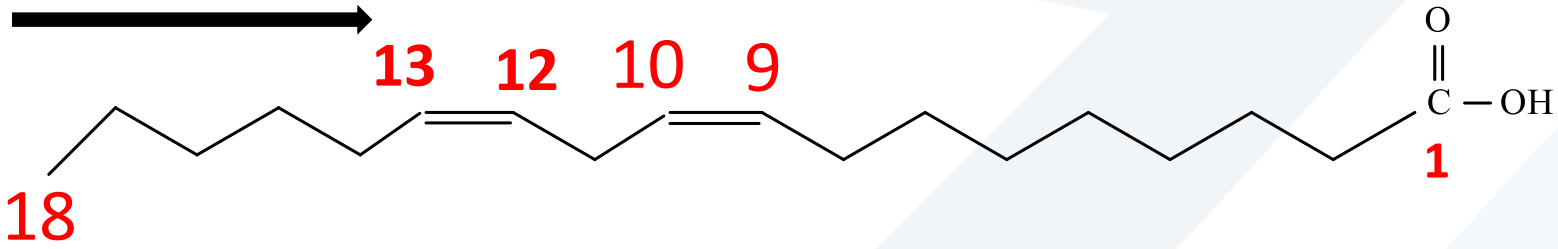
يرمز لحمض الأوليك بالرمز

(C18:1 Δ 9)

Cis-9-Octadecenoic

2- حمض اللينولييك أو الكتان: (C17H31COOH) Linoleic Acid

Omega – 6 – Fatty acid



يرمز لحمض اللينوليك بالرمز

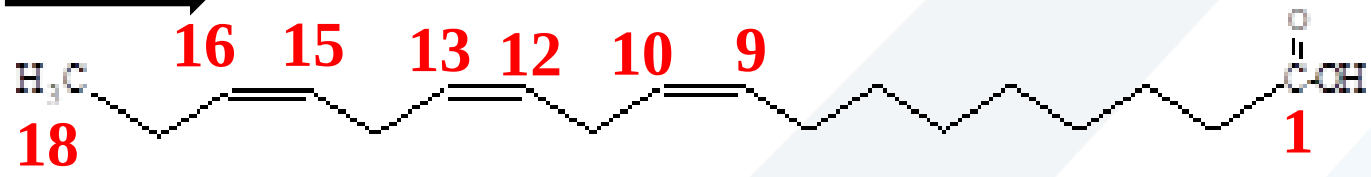
(C18:2 Δ 9, 12)

Cis, Cis, 9, 12 Octadecadienoic

الحموض الدهنية غير المشبعة

3- حمض اللينولينيك أو بذور الكتان (C17H29COOH) Linolenic Acid

Omega – 3 – Fatty acid

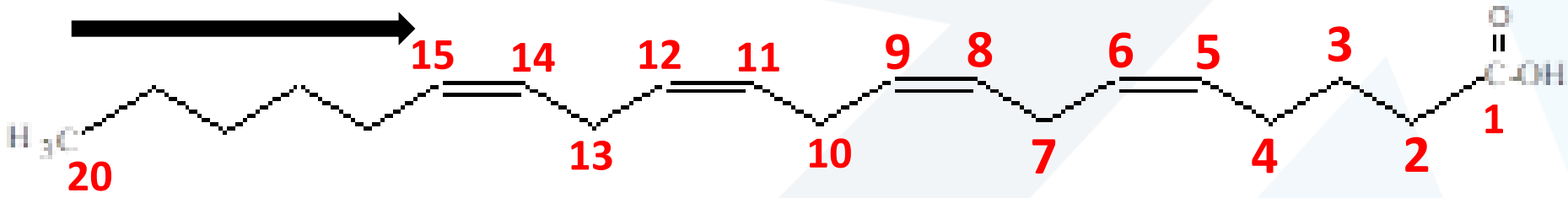


يرمز لحمض اللينولينيك بالرمز (C18:3 Δ 9, 12, 15)

Cis, Cis, Cis, 9, 12, 15 Octadecatrienoic

4- حمض الأراكيدونيك: (C19H31COOH) Arachidonic Acid

Omega – 6 – Fatty acid



يرمز لحمض الأراكيدونيك بالرمز

(C20:4 Δ 5, 8, 11, 14)

Cis, Cis, Cis, Cis – 5, 8, 11, 14 – Eicosatetranoic

الأحماض الدسمة المشبعة وغير المشبعة

الاسم الشائع للحمض	الاسم الكيميائي	عدد ذرات الكربون	الصيغة
بيوتريك (الزبدة)	Butanoic	C_4	$CH_3(CH_2)_2COOH$
كابروئيك (الماعز)	Hexanoic	C_6	$CH_3(CH_2)_4COOH$
كابريليك	Octanoic	C_8	$CH_3(CH_2)_6COOH$
الكابريك	Decanoic	C_{10}	$CH_3(CH_2)_8COOH$
حمض اللوريك (الغار)	Dodecanoic	C_{12}	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$
الميريستيك (جوزة الطيب)	Tetradecanoic	C_{14}	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$
البالميتيك (النخيل)	Hexadecanoic	C_{16}	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$
الستياريك (الشمع)	Octadecanoic	C_{18}	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$
الأراشيديك (الفول السوداني)	Eicosanoic	C_{20}	$CH_3(CH_2)_{18}COOH$
	Docosanoic	C_{22}	$CH_3(CH_2)_{20}COOH$
حمض الأوليك (حمض الزيت)	Cis – 9 – Octadecenoic / C18:1 Δ9	C18	$C_{17}H_{33}COOH$
حمض اللينولييك (حمض الكتان)	Cis, Cis – 9, 12 – Octadecadienoic / C18:2 Δ9, 12	C_{18}	$C_{17}H_{31}COOH$
حمض اللينولينيك	Cis, Cis, Cis – 9, 12, 15 – Octadecatrienoic / C18:3 Δ9, 12, 15	C18	$C_{17}H_{29}COOH$
حمض أراكيدونيك	Cis, Cis, Cis, CIS – 5, 8, 11, 14 – Eicosatetranoic / C18:3 Δ9, 12, 15	C20	$C_{19}H_{31}COOH$

الأهمية الكيميائية الحيوية لعائلة الأحماض الدسمة –أوميغا–:

- لها أهمية في النمو حيث تدخل حموض الأوميغا **-3** في تركيب الأغشية الخلوية..
- تؤثّر في عمل المستقبلات الخلوية، كما تحسّن من وظيفة الأوعية الدموية.
- تستخدم في علاجات نقص التروية على رأسها نقص التروية القلبية ونقص التروية الدماغية.
- تساعد الجرعات المرتفعة من حموض الأوميغا -3 في تخفيض مستوى الشحوم الثلاثية ومستوى العوامل الالتهابية، فتقي من التصلب العصيدي.
- يستفاد من أحماض أوميغا **-3** في الصناعات الدوائية بشكل كبير، كما تستخدم أيضاً أحماض أوميغا **-6** وأوميغا **-9** في هذا المجال.
- أكثر الأطباء استخداماً للأوميغا **-3** حالياً هم أطباء العينية والعصبية والتوليد.
- تحتوي الزيوت النباتية على أوميغا **-6** ، وتحتوي زيوت الأسماك على أوميغا **-3** .
- يطلق على الأحماض الدسمة أوميغا **-3, 6, 9** الأحماض الدسمة الأساسية أو الضرورية.

- **أهم الأحماض الدسمة المشبعة عند البالغ:** هي التي تحوي 16 – 18 ذرة كربون مثل حمض النخيل وحمض الشمع (مصدر للطاقة).
- **أما عند الأطفال فأهمها** تلك التي تحوي أقل من 10 ذرات كربون، وتوجد في حليب الأم المرضع.

- إذا كان أكثر من 3% من مصدر الطاقة يؤخذ عن طريق الدسم يؤدي ذلك إلى فرط الليبيدات.
- لمنع ذلك يجب أن نحد من كمية السعرات الحرارية التي نتناولها وذلك بأن نستهلك:

- أقل من 8% منها أحماض دسمة مشبعة Saturated fat.
- 10% منها أحماض دسمة عديدة اللا إشباع Polyunsaturated fat.
- 10 – 15% منها أحماض دسمة أحادية اللا إشباع Monounsaturated fat.

الأحماض الدسمة المشبعة وغير المشبعة	
الأحماض الدسمة المشبعة	الأحماض الدسمة غير المشبعة
الميريستيك Myristic	أحادية اللا إشباع (حمض الأولييك Oleic acid)
البالميتيك Palmitic	ثنائية اللا إشباع (اللينولييك Lioleic acid)
الستياريك Stearic	ثلاثية اللا إشباع (اللينولينيك Liolenic acid)
	رباعية اللا إشباع (الأراشيدونيك Arachidonic acid)
	خماسية اللاإشباع (الإيكوسانوئيدات Eicosanoids acid)

تفيد الأحماض الدسمة المشبعة في إنتاج الطاقة
بينما الأحماض الدسمة غير المشبعة تستخدم فقط في البناء

ملاحظات مهمة:

- لا تعمل الإنزيمات في البدن على الشكل المفروق **Trans** وإنما على الشكل المقرون **Cis**
- لا يمكن للإنزيمات أن تعمل على الشكل المفروق إلا بعد تحويله إلى الشكل المقرون.
- الأحماض الدسمة التي تساهم في تشكيل الشحوم التي تختزن في البدن هي عبارة عن أحماض مكونة من 14 أو 16 أو 18 ذرة كربون إذا كانت مشبعة و 16 أو 18 أو 20 ذرة كربون إذا كانت غير مشبعة.
- يعد زيت الزيتون النقي أفضل أنواع الزيوت لأنه يحتوي على أحماض دسمة غير مشبعة (عددها 3)
- الأحماض الدسمة في الطبيعة تكون عل شكل **Trans**، وهو الشكل المستخدم في الصناعات.

تصنيف الليبيدات

1- التصنيف حسب قدرة الجسم على تصنيعها:

تصنف إلى أحماض دسمة أساسية	وأحماض دسمة غير أساسية

أحماض دسمة أساسية Essential Fatty Acids (EFAS):

- هي الأحماض التي يكون الإنسان غير قادر على صنعها بنفسه ويحتاج إلى تناولها عن طريق الغذاء وجميعها تكون غير مشبعة.
- تأتي أساسيتها من أهميتها، حيث أن لها أهمية كبيرة في النمو والتكاثر والإخصاب والتطور الجنيني ومضادات الأكسدة ومضادات التصلب العصيدي، ومن هنا جاءت فكرة إعطاء هذه الأحماض عند الحاجة لعمليات البناء أكثر من الهدم كما عند النساء الحوامل والأطفال.

أحماض دسمة أساسية Essential Fatty Acids (EFAS):

- أهم الأحماض الدسمة الأساسية: اللينوليك واللينولينيك والأراشيدونيك (وجميعها عديدة اللاإشباع).
- تعد غير مفيدة لإنتاج الطاقة ولكنها تؤدي دوراً رئيسياً في الاستقلاب عند الإنسان.
- لها وظائف متعددة أهمها تشكيل البروستاغلاندينات.

أحماض دسمة غير أساسية Non Essential Fatty Acids (NEFAS):

- هي الأحماض التي يكون الإنسان قادراً على صنعها اعتباراً من مركب آخر أدنى منها.
- يقوم الإنسان بصنعها في حال عدم توافرها في الغذاء.
- أهمها: البالميتيك والستياريك والميريستيك.

2- التصنيف حسب طول السلسلة الكربونية:

- الأحماض الدسمة الأكثر تواجداً عند الإنسان البالغ هي التي يتراوح طولها بين 14 – 24 وأهمها تلك التي طولها 18 – 16 ذرة كربون.
- يعتمد معظم الأطباء هذا التصنيف أكثر من غيره؛ لأنه يرتبط بأدوار الأحماض في الغذاء ويتعلق باستقلاب الأحماض الدسمة. حيث تصنّف إلى:

اسمها	عدد ذرات الكربون	خصائصها
أحماض دسمة قصيرة	أقل من 10 ذرات كربون	يعتمد عليها الوليد في غذائه لتواجدها في حليب الأم
أحماض دسمة متوسطة الطول	بين 10 - 12	-
أحماض دسمة طويلة	بين 12 – 16	من أكثر الأحماض التي يستفيد منها الإنسان البالغ
أحماض دسمة طويلة جداً	أكثر من 16	أكثر تواجداً في الدماغ

- ❖ توجد الأحماض الدسمة القصيرة في الحليب وتهضم بواسطة الليباز. وهي أكثر انحلالاً في الماء بسبب قصرها.
- ❖ يستفاد من الأحماض الدسمة في كل مرحلة من مراحل النمو عند الإنسان بفضلها يصبح الرجل أكثر شباباً والأنثى أكثر أنوثة من خلال استخدامها في نشاط الأعضاء وحيويتها (تستخدم المبايض عند النساء هذه الأحماض لتركيب الأستروجينات وتستخدمها الخصي عند الرجل في تركيب الأندروجينات).
- ❖ جميع الهورمونات الجنسية سواء أكانت من الخصي أو المبايض أو قشر الكظر تأتي من أحماض دسمة.

الأحماض الدسمة المهمة للأطباء

1- الأحماض الدسمة القصيرة:

- ➢ تشمل الأحماض الدسمة التي تحتوي على 4- 10 ذرات كربون، وجميعها مشبعة.
- ➢ توجد بكميات كبيرة في الحليب الذي يستهلكه الأطفال الرضّع، وتكون سهلة الانحلال بالماء.
- ➢ أهمها:

اسمها	عدد ذرات الكربون
حمض الزبدة Butyric Acid	4:0
حمض الكابريك Capric Acid	10:0

يوجد بعض الأطفال الذين يولدون مع عوز بإنزيمات نازعات الهيدروجين للأحماض الدسمة ذات السلاسل القصيرة مما يؤدي إلى وفاتهم عند شربهم الحليب

2- الأحماض الدسمة التخزينية:

- تحوي 16 – 18 ذرة كربون.
- تدخل في تكوين الشحوم المخزنة في الجسم (ثلاثيات أسيل الغليسرول TAG)
- يستخدمها الشخص البالغ كمصدر للطاقة.
- تشمل حمضين مشبعين: هما حمض البالميتيك C 16:0 وحمض الستياريك C19:0
- وحمضين غير مشبعين: هما حمض البالميتوليك C16:1 Δ9 و حمض الأوليك C18:1 Δ9

الأحماض الدسمة المهمة للأطباء

3- **الأحماض الدسمة الغولية:** تنشأ من تفكك الدسم في الجسم الحي ، مثل: حمض السيريبرونيك وحمض الريسينديئيك

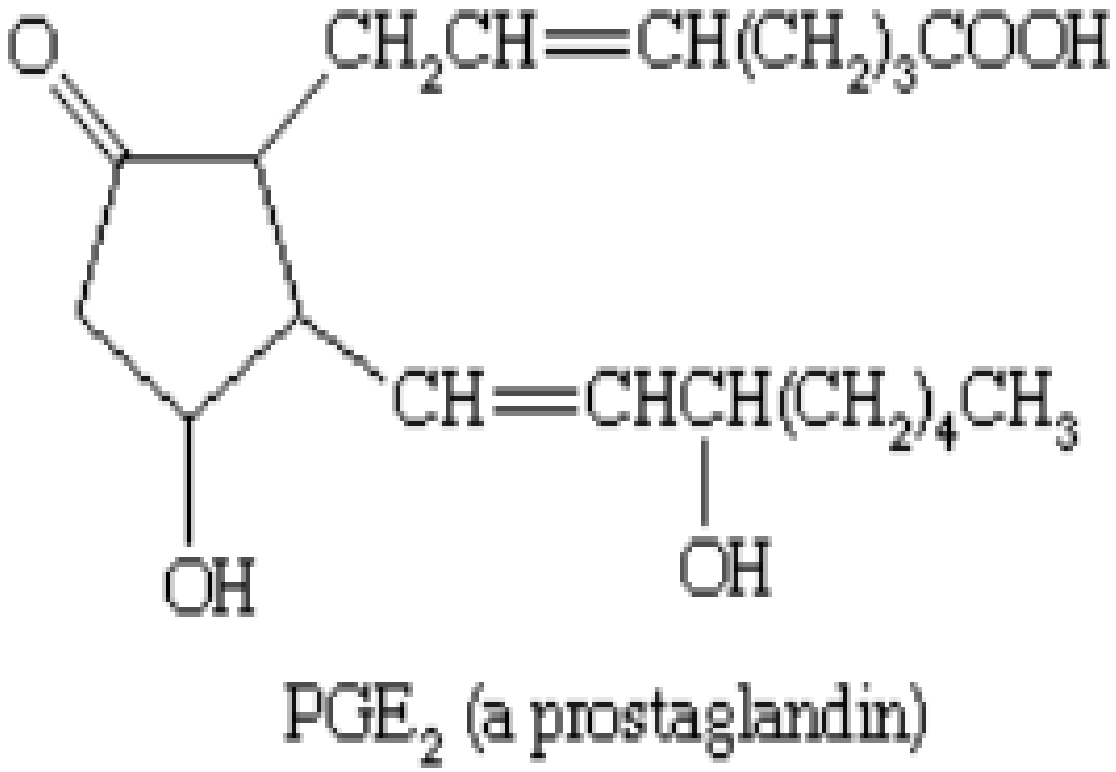
4- الحموض الدسمة الحلقية:

- أهميتها محدودة وهي التي يشتق منها البروستاغلانديات وعلى رأسها الأراشيدونيك.
- مثل: حمض الشلمغرة Choulmoogric والذي له أهمية في معالجة الجذام.

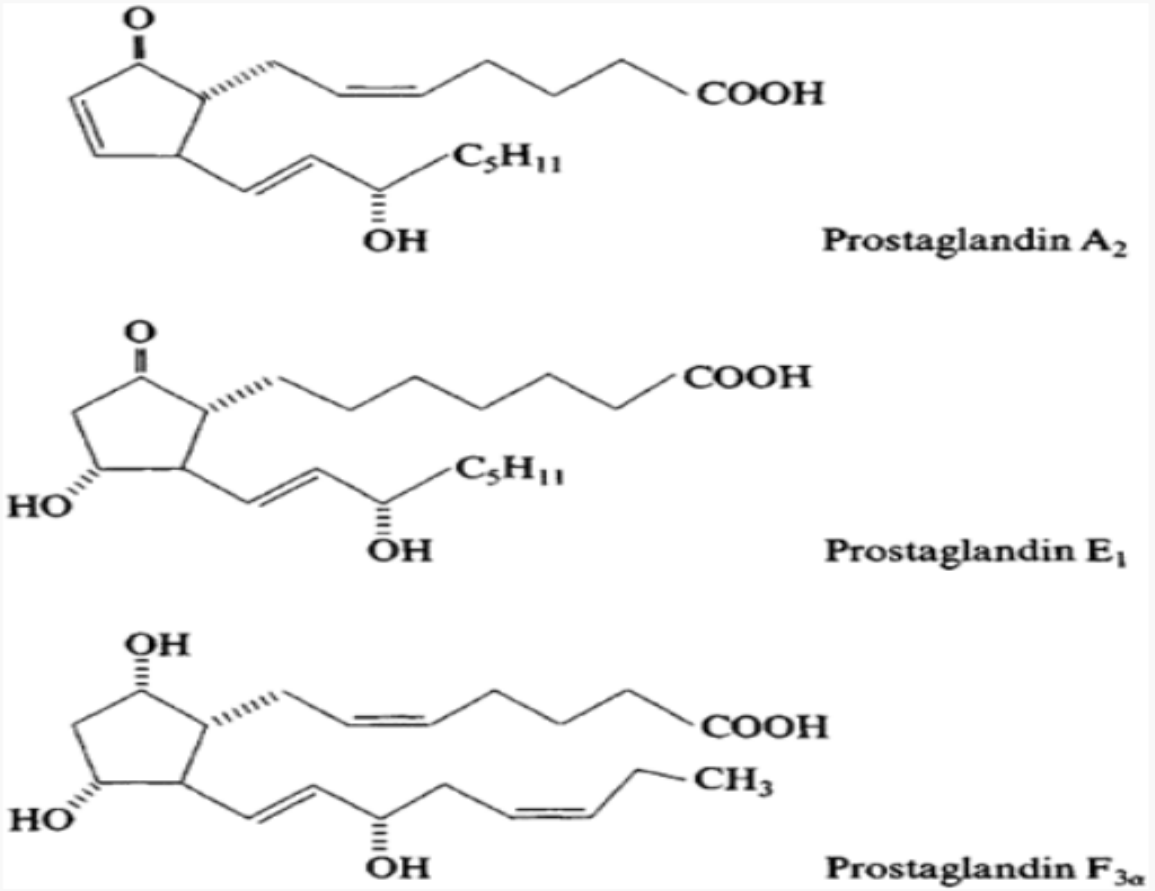
4- البروستاغلانديات Orostaglandins:

- أحماض دسمة مؤلفة من عدد كبير من ذرات الكربون وهي مركبات نصف حلقية وتتألف من زمرة كربوكسيلية وسلسلة هيدروكربونية نصف حلقية مؤلفة من الروابط المضاعفة.
- تتميّز كل البروستاغلانديات كيميائياً بأنها:

- تشتق من حمض الأراشيدونيك، أي أنها تحوي 20 ذرة كربون في سلاسل أحماضها الدسمة.
- تحوي زمراً هيدروكسيلية في المواقع 11 و 15
- تحوي رابطة مضاعفة من النوع المفروق Trans في الموقع 13 وقد تحوي وظيفة كيتونية.



PGE_2 (a prostaglandin)

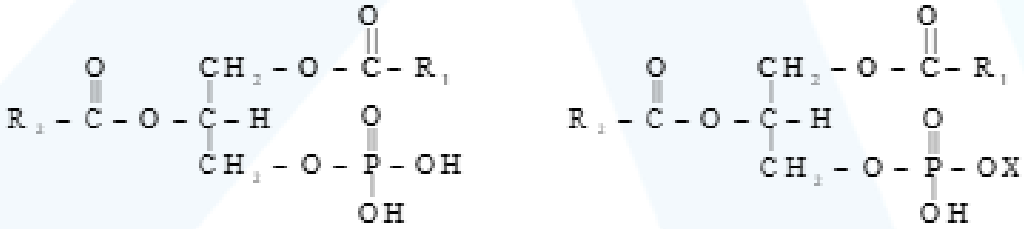
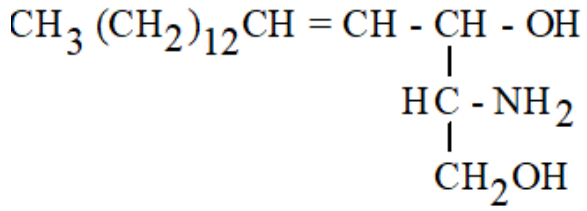


الفوسفوليبيدات Phospholipids

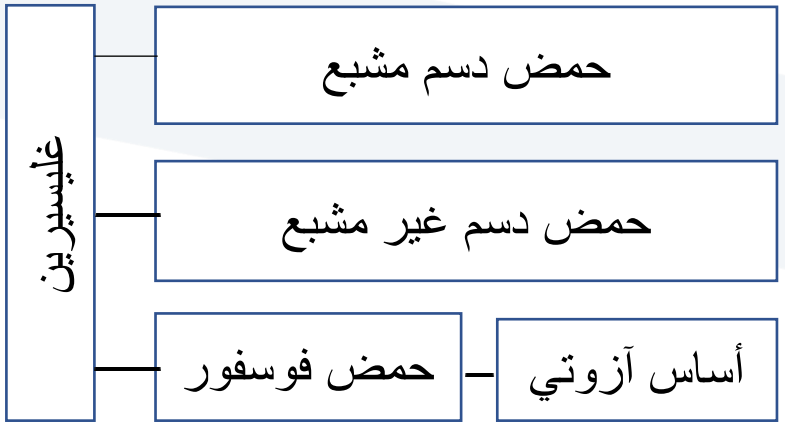
الفوسفوليبيدات: هي وحدة البناء الرئيسية للغشاء الخلوي.

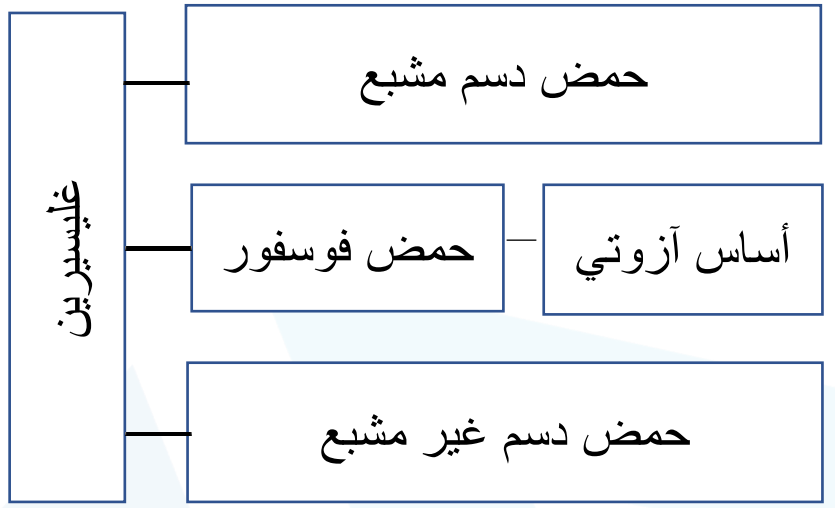
ليبيد بسيط (أحماض دسمة + كحول)	+	زمرة فوسفاتية	+	أساس آزوتي (غالباً)

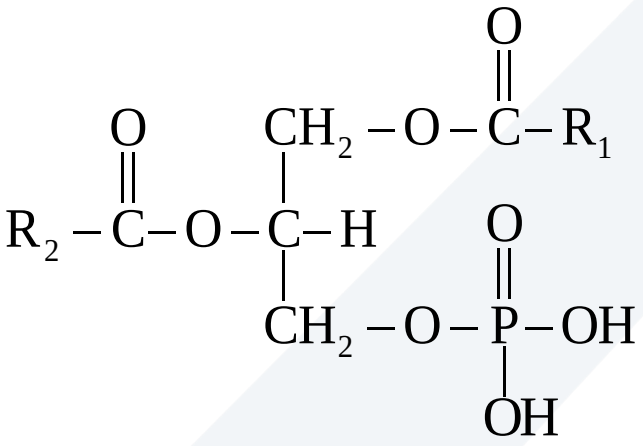
تقسم الفوسفوليبيدات حسب نوع الكحول الداخل في تركيبها إلى:

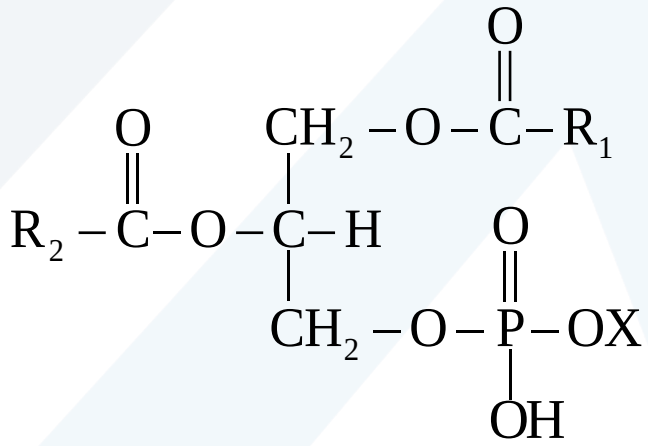
فوسفو غليسيرات Glycerophospholipids	سفينغوفوسفوليبيدات Sphingophospholipids
وحدة البناء الأساسية له هي الغليسرول	وحدة البناء الأساسية له هي السفنغوزين
تتألف من حمضين دسمين وغليسرول وزمرة فوسفاتية	تتألف من حمض دسم وسفينغوزين وزمرة فوسفاتية
	

- تتواجد عند الإنسان بشكل رئيسي في أغشية جميع الخلايا إذ تتواجد بالشكل المرتبط وليس الحر، لذا فإن وجودها ضمن الغشاء يحتم عليها الارتباط بمركبات أخرى (سكر أو بروتين)
- تتواجد في الأنسجة العصبية على شكل غليكوفوسفوليبيد وفي كثير من الأعضاء للقيام بوظيفة حيوية مهمة كالنسيج الكبدي والعضليي وغدة الثدي والدماغ. وخير مثال على ذلك مركب السور فاكتانت الذي يحافظ على نسيج الرئة.
- تتواجد في الدوران على شكل ليبوبروتينات (بروتينات شحمية) HDL/LDL بشكل أساسي و VLDL بشكل ثانوي.
- تتوضع عادة في محيط الجزء الشحمي وليس في منطقة اللب: لأن الفوسفوليبيدات تتميّز بكونها أكثر انحلالية في الماء من بقية الليبيدات.
- تتواجد في سوائل البدن كالسائل الدماغي (يحوي سفينغوفوسفوليبيد) وسائل الصفراء والسائل الزليلي والأجواف.


غليسيرين
حمض دسم مشبع
حمض دسم غير مشبع
حمض فوسفور
أساس آزوتي


غليسيرين
حمض دسم مشبع
حمض فوسفور
أساس آزوتي
حمض دسم غير مشبع





الفوسفوليبيدات Phospholipids

أهميتها الحيوية:

- وظيفتها بنائية، فهي لا تعد مصدراً للطاقة.
- تتواجد بشكل كبير في النسيج العصبي.
- تعمل كمستودع للمراسيل داخل الخلوية ولبعض البروتينات وكذلك كمثبتات للأغشية الخلوية.
- يقوم الشكل غير المرتبط منها بالأغشية الخلوية بوظائف إضافية في الجسم مثل السورفاكتانت الرئوي.
- يسبب نقصها عدة مشاكل وأمراض مثل ذات الأغشية الهلامية في الرئتين عند حديثي الولادة.
- مرتبط بشكل وثيق مع سلامة الغشاء الخلوي للخلية وبالتالي سلامة الخلية.

أصنافها:

- **الغليسروفوسفوليبيدات:** تتألف من حمض دسم + غليسرول + حمض فوسفور + أساس آزوتي
- **السفنغوفوسفوليبيدات:** تتألف من حمض دسم + السفنغوزين + حمض فوسفور + أساس آزوتي
- **الغليكوليبيدات:** تتألف من حمض دسم + السفنغوزين + جزيء سكري

إلى لقاء قادم