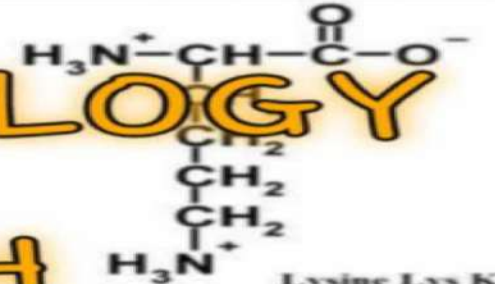


ptophan
Iro W

Aspartic acid Asp D

MOLECULAR BIOLOGY

HAYAT BATCH



Lysine Lys K

Liposome

Micelle

Bila

Done by : Molecular team

Who unpacking the explanation of the dr: Malak qasem

Lecture no: 8

Lipids of biological importance- 4

Ahmed Salem, MBBCH, MSc, PhD, FRCR
asalem@hu.edu.jo

Majority of slides: Dr. Walaa Bayoumie El Gazzar

بالبداية قبل لا نبليش في كم شغلة لازم تعرفوها :

١- سبجكت ٣ صار عليه تعديل لانه كان فيه شغلتين غلط :نوع الروابط بين السييلوز + تسمية الرابطة بين المونو ،ارجعوا للبوست المثبت لانه تعدل

٢- بهذا السبجكت رح تتمنى انه سيارة تدعسك وتحكي الله يرحم ايام سبجكت ٢

٣- زي ما قال الدكتور ،هذا هو اصعب سبجكت بالمولي ،،هو صعوبته لانه بحتوي على معلومات كثيرة وبدهم حفظ زي سبجكت ٢

٤- بدك تقسم عدد السلايدات على عدد ايام معين وكل يوم تحفظ جزئية معينة مع تكرارها بحدود الثلاث مرات والسبجكت عشان تثبته بدك تعيده اكثر من ٣ مرات وحاول اعمل مخطط عشان تسهل مراجعتك منه

٥-طبعا هذا الحكي بتاريخ ١٦/٥ للي بده يبليش ولسا معه وقت ، اما انك تفتح السبجكت قبل الامتحان بكم يوم وتحاول تحفظه ف انا بقولك من هسا شوف لو التيم عملوا مخطط وجدول للسبجكت بكون احسن

٦-الكلام اللي باللون الاخضر هو تفريغ لحكي الدكتور ،الباقي شرح من التيم

Complex (compound) lipids

- Complex lipids are formed of:
 - simple lipids
 - **PLUS other substances such as:**
 - Phosphate radical/ group → phospholipids
 - carbohydrates → glycolipids
 - Proteins → lipoprotein

حكينا هالاشي ، ال **complex** بتكون من **+simple** مكونات اخرى

السيمبل كيف كنا نصنعه ؟ نجيب **Fatty acid** مع كحول
اللي انذكر بسبجكت ه هو ال **glycerol** اللي كان يصنعنا ال **TAG** ، بمحاضرة اليوم رح نؤخذ نوع ثاني من الكحول وعلى
اساسه تم تصنيف ال **phospholipid**

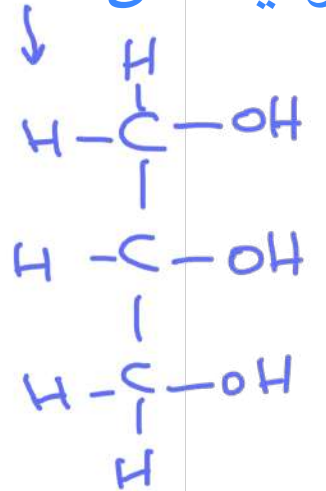
I. Phospholipids

تصنفت ل نوعين ،حسب نوع الكحول اللي داخل في صناعتها بنسبيها

Glycerol ---- glycerophospholipid

النوع اللي رح نوحده اليوم بختلف عنه تماماً، وهو **sphingosine** وهو اطول منه بكثير وهو **unsaturated**

وهيك كان شكله



Structure:

- **Phosphate group + alcohol (joined via ester bond) + FA**
- There are two classes of phospholipids (according to alcohol):
 - those that have glycerol as a backbone → **glycerophospholipids** **قسمين حسب ال back boon**
 - those that contain sphingosine → **sphingophospholipids**

A-Glycerophospholipids: There are 9 types & include:

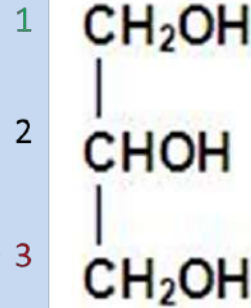
- Phosphatidic acid and its esters with one alcohol
- Plasmalogens
- Cardiolipin

هالنوع من الفوسفوليبيد عنده تسع انواع ،بختلفوا بالمكونات تبعيتهم وهيهم فوق المكونات وهسا رح نتعرف عليهم

Simple lipids

هذا السلايد فقط مراجعة من الدكتور من سبجت ٥

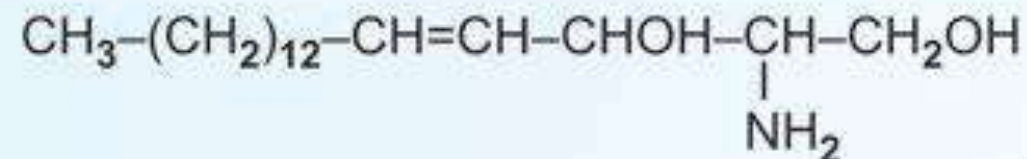
Primary carbons



Secondary carbon

I. Glycerol :

- It is the simplest form of **trihydric** alcohol
- It is commercially known as glycerin: $\text{CH}_2\text{OH}.\text{CHOH}.\text{CH}_2\text{OH}$
- Glycerol is the main component of neutral fats
- Since the glycerol contains three hydroxyl groups, it has the ability to combine with three FA through an **ester bond**.
- These FA may be the same to give simple triacylglycerols (TAG) or different to give mixed triacylglycerols.
- The most common FAs which may enter in the structure of neutral fats are palmitic, stearic and/or oleic acids.



Sphingosine: an amino alcohol with 18C

هو تقريباً اهم واحد فيهم لانه باقي الانواع باعتمدوا عليه
 في تكوينهم ا،، الاب الروحي لهم

1- Phosphatidic acid:

- Simplest phosphoglyceride & is the precursor of the other members of this group

اسم ثاني اله • It is diacylglycerol phosphate:

– It consists of glycerol to which are esterified :

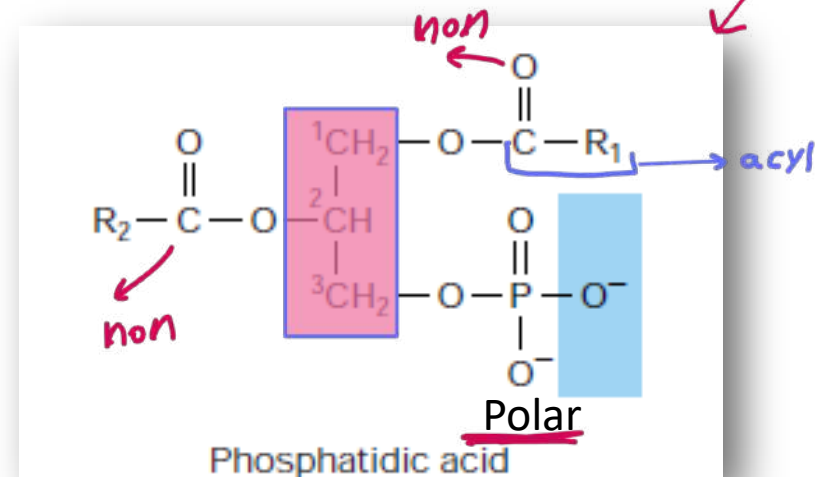
- (1) a fatty acid, usually saturated at the 1- position
- (2) a fatty acid , usually unsaturated at the 2- position, and
- (3) phosphate at the 3-position

جليسرول ، FA على C1 (ما يكون عليه
 دبل بوند) C2+ (يكون عليه) وعلى C3
 بنحط phosphate group

اي فوسفوليبيد ثاني بدي اصنعة ، لازم يكون جزء منه

Phosphatidic acid is an **intermediate in metabolism** ; little may be found in cell membranes.

Structure



بذوب بالملي ولا لآ؟ هسا هو عنده جزء بذوب وجزء بذوبش
 هو وباقي الفوسفوليبيد غشاء الخلية البرمائي عنده هالخاصية
 اللي بذوب (polar) وهو فوسفات قروب ،، اللي بذوبش (non
 polar)
 الفاتي اسيد

اسم ثاني اله وعنده حبتين **saturated fatty acid**

الفوسفات بال **ph acid** بنعمله استرة مع مركب اسمه ال **choline** (قاعدة نايتروجينية) من جهة ال **OH** اللي بمركب الكولين

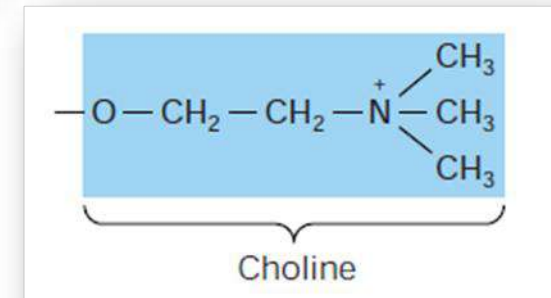
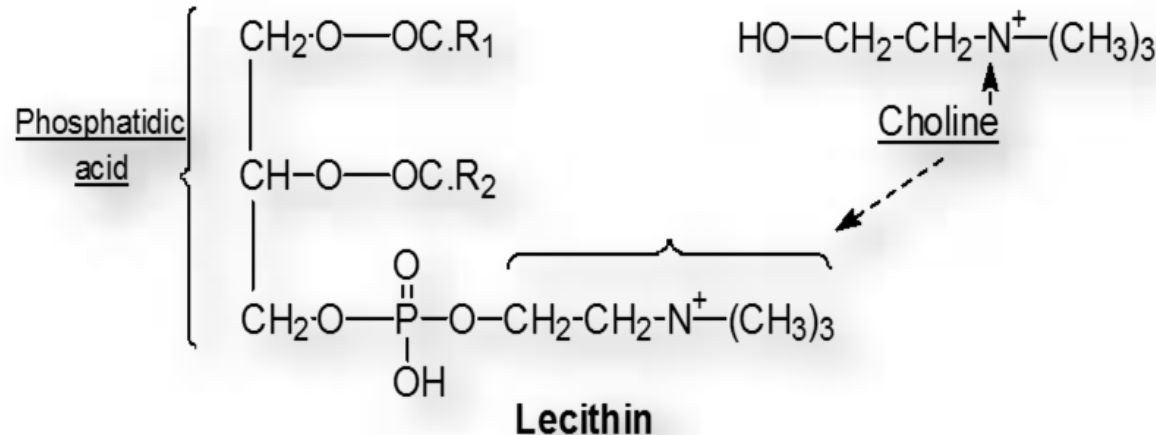
2- Phosphatidylcholine (lecithin):

- The phosphate group of phosphatidic acid is esterified to the alcoholic group of the nitrogenous base choline
- It is the **most abundant phospholipid in the cell membrane**
Represents a large proportion of body's stores of choline

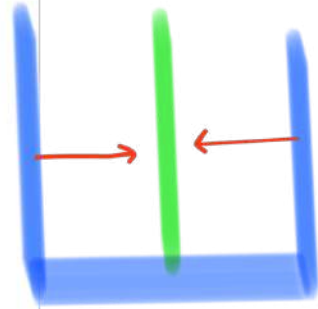
المكون الرئيسي لل **LS**

• نوع من انواعه **Dipalmitoyl lecithin (two C₁₆ palmitic FA)** is the chief lung surfactant. Its deficiency leads to respiratory distress syndrome in premature infants شرحه تحت

ال **FA** اللي بكون مرتبط على **C1+C2** بكون من نوع ال **palmitic**



هسا بالرئتين في بنهايتها حويصلات هوائية ،هسا بس يدخل الهواء عليها بتنفخ وبتكبر ولما يطلع منها الهواء بتتكمش ،، نوع غشاء الحويصلات **hylin membrane** بشبه الجيلاتين اللي بنغلف فيه الاكل طيب هالجلاتين بس تجعلكه بتقدر ترجعه زي ما كان ؟ لأ صعب ف الحويصلة الهوائية بس يطلع الهواء منها وتتكمش صعب ترجع زي ما كانت ف بس يرجع يدخل هوا المفروض صعب تنتفخ



هسا عزيزي ،اعتبر اللي لونه ازرق نايلون واللي لونها اخضر خشبة ،، قرّب وغلف النايلون حولين الخشبة تقريباً رح يكون سهل عليك تفصلهم عن بعض وترجع النايلون زي ما كان وال **lung surfactant** وظيفته بالحويصلة زي الخشبة ،،عشان الحويصلة ترجع تنفخ بس يدخل فيها هوا ف ربنا سبحانه وتعالى عملنا ال **lung surfactant**

Lung surfactant

مكونات ال
lung
surfactant

- ↓ surface tension in alveoli → Prevents collapse of lung alveoli
- Constituents: **dipalmitoyl lecithin**, phosphatidyl glycerol, **Sphingomyelin**, cholesterol and surfactant proteins A, B and C
- As foetus matures, **more lecithin is synthesized**
- Low levels of surfactant leads to respiratory distress syndrome (RDS)

اهم تنين

الجنين الناضج



ال **lecithin** بتكون بالشهر ٨-٩ من حياة الجنين ، احياناً بصير فيه ولادة قبل موعدها يتكون هاي المادة مش متكونة عند الجنين ف رح يصير عنده اشئ اسمه **respiratory distress syndrome** يعني رح ينخنق ليش ؟ لانه الحويصلات بس تنكمش ما رح ترجع تنتفخ لانه اللي بمنع التصاق الحويصلات ببعض ما تم تصنيعه فعشان هيك بحتوا ال **premature infants** / طفل مولود قبل اوانه ، في حاضنة ويعطوه جهاز تنفس خاص فيه ويعطوه مادة ال **lecithin** بالرئة عشان يتنفس



الحوصلات داخل الرئتين جواهرهم سائل وهاد السائل بنكمش على بعضه بنهاية ال expiration

lung surfactant lines the alveoli to lower surface tension, thereby preventing collapse during breathing

lecithin cholesterol acyltransferase" is an enzyme that transfers a fatty acid from the lecithin (Phosphatidylcholine) TO the Cholesterol-> which causes Esterification of the cholesterol

dipalmitoyl lecithin has 2 palmitic acids is a component of the lung surfactant

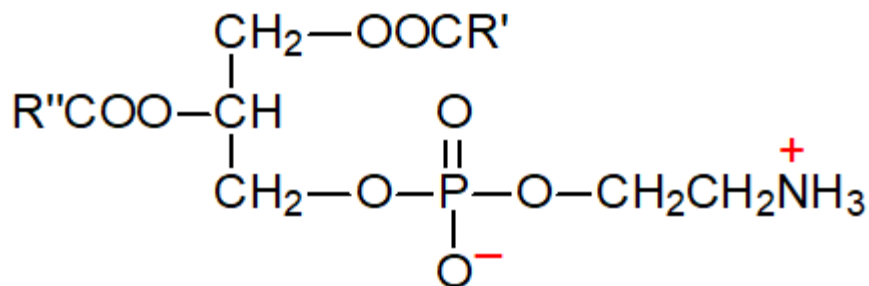
in adults: lecithin to Sphingomyelin RATIO is 2:1

: in embryonic life: the ratio of lecithin to sphingomyelin increases, becomes 2:1 or more and this means: Fetal lung maturity, so the baby is ready to breath without collapse of lungs ولهذا السبب الولادة على الشهر السابع خطيرة لعدم اكتمال النضج

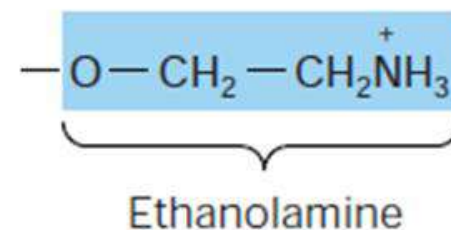
the nitrogenous base is ethanolamine not choline

3-Phosphatidylethanolamine (Cephalin):

- The phosphate group of phosphatidic acid (PA) is **esterified with the alcoholic group** of the nitrogenous base **ethanolamine**
- It is the **next common to lecithin** in cell membranes and in blood plasma **اكتر اشي ال lecithin**



phosphatidylethanolamine



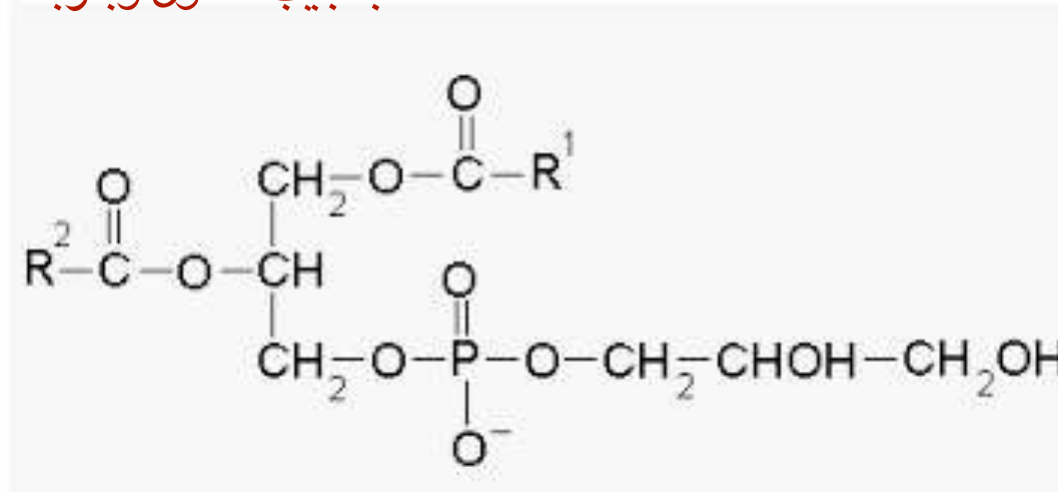
ال ethanolamine قاعدة نايتروجينية بنربطها مع الفوسفات قروب

5- Phosphatidylglycerol:

- The phosphate group of phosphatidic acid was esterified with the alcoholic group of glycerol
- It forms part of the lung surfactant.

صح هو مكون لل LS بس حكيينا اهم مكون هو ال
dipalmitoyl Lecithin

بنجيب كحول وبنربطة برضو مع فوسفات قروب

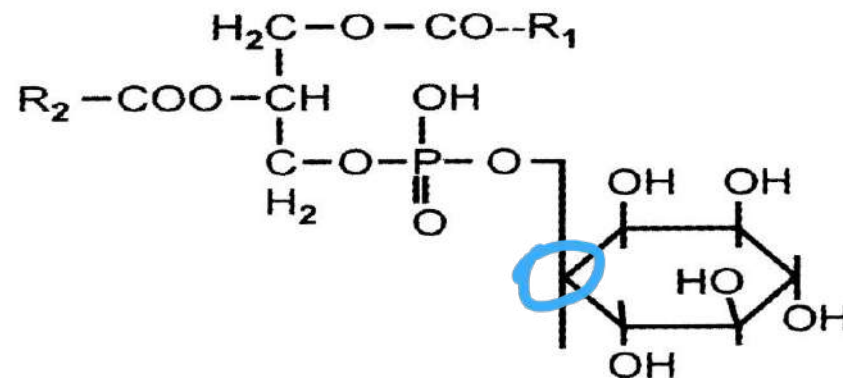


Remember: inositol is a sugar alcohol and a second messenger

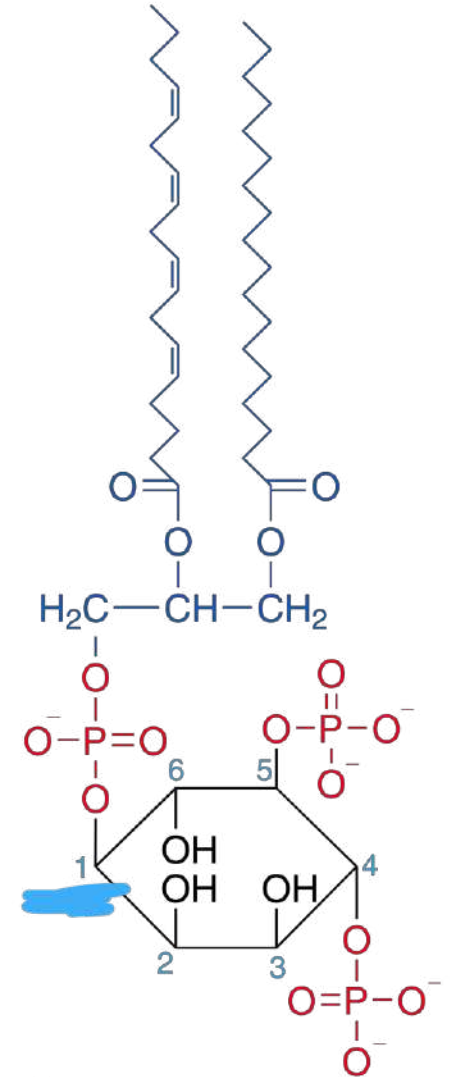
6-Phosphatidylinositol (lipositol):

- The phosphate group of phosphatidic acid is esterified with the alcoholic group of **inositol** اخذناه بسببكت ٢
- It is found in cell membranes, especially nuclear membrane خصوصًا بالغشاء المحيط بالنواة
- **Phosphatidylinositol 4,5 bisphosphate** found in the plasma membrane is important in the mediation of the action of some hormones عليهم فوسفات قروب C4+C5 يدخل

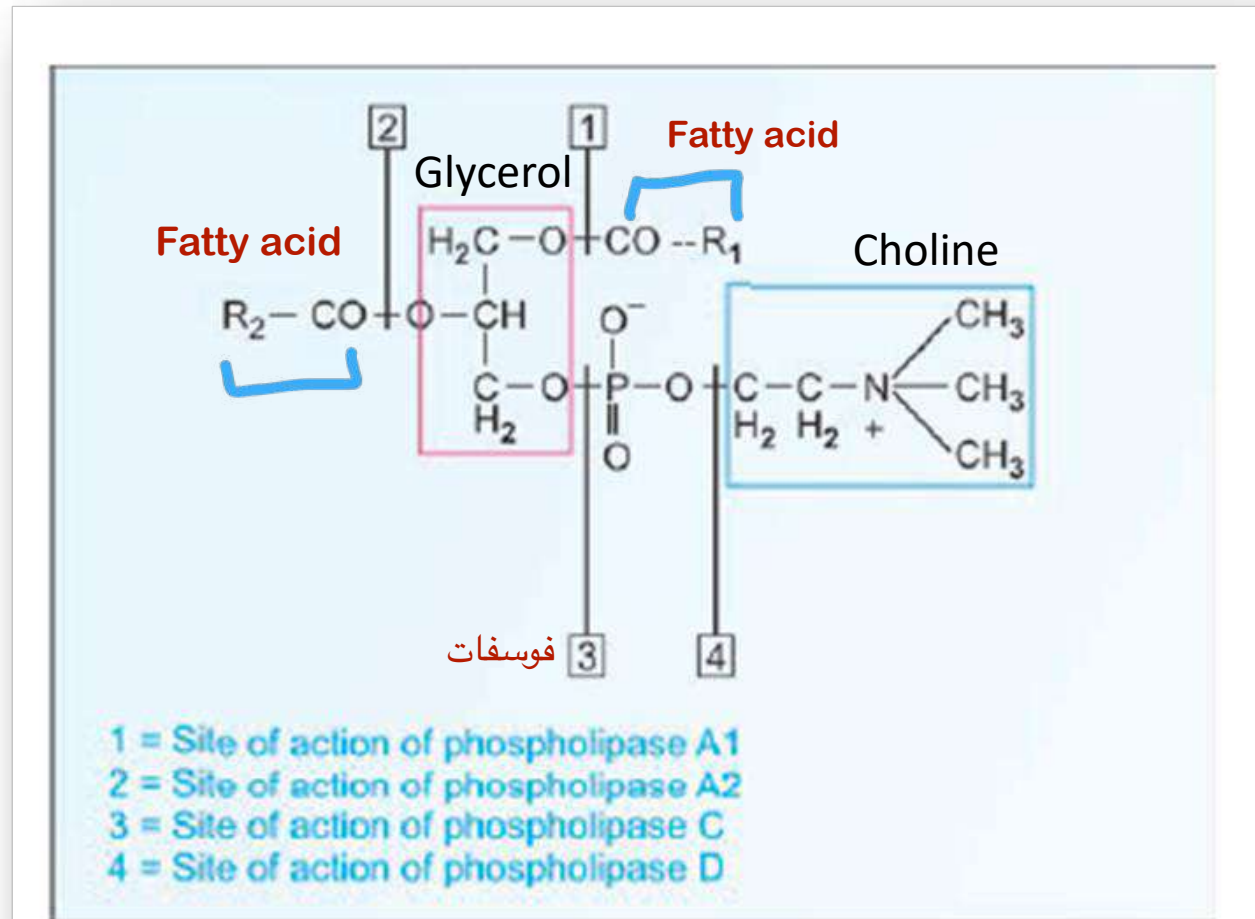
فائدته في عمل الهرمونات اللي ما بتدخل على الخلية



ال OH تبع ال inositol مرتبطة مع فوسفات قروب



Hydrolysis of glycerolphospholipids



هسا نفسه انزيم **D** بكون موجود بالنباتات فقط

PLD is not present in humans, only in plants

Snake venom contains enzyme with PLA2 activity: converts PL in RBCs to lysophospholipids

تحت

للتكسير، عنا أكثر من مكان:

1-a fatty acid, usually saturated at the 1-position

2-a fatty acid, usually unsaturated at the 2-position

3-phosphate at the 3-position

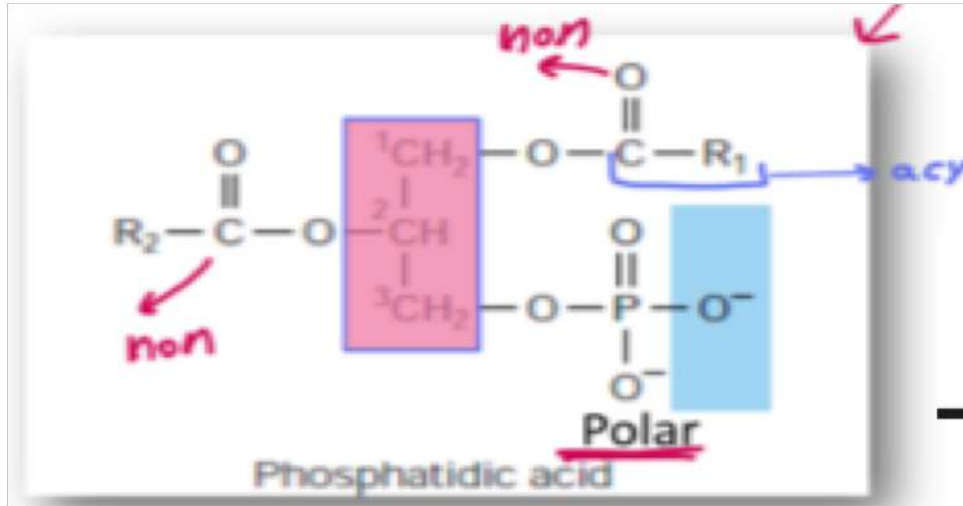
4-attachments to the phosphate

كيف سموا ال phospholipases ??? حسب المكان اللي بشتغلوا فيه

هسا بما انه اخذنا تركيب ال **phosphatidic acid** ف ممكن ييجي سؤال ويحكي شو هو الانزيم اللي

بحول ال **glycerolphospholipids** ل

phosphatidic acid ؟ هو **D** لانه بحذف الكولين



لما أفعى تلدغ شخص بصير عنده تكسر بكريات الدم الحمراء.. وهاض بسبب احتواء انيابها على

lyso phospholipid ل lecithin لأنه بحول ال PLA2

حكيانا بالمحاضرات القبل انه نسبة ال triacylglycerol ممكن تتغير حسب نوع الغذاء وكميته H_2 H_2+ لكن نسبة ال glycerolphospholipids and phospholipids بضلوا ثابتين بالجسم ما بتكسروا

لسعة الافعى تسبب مشاكل لانها تحتوي على very phospholipase A2 which acts on phospholipids(abundant in body) phoshpolipids in RBCs into something called lysophospholipids

lysophospholipids are not Phospholipids because the fatty acid at the 2nd position is removed by Phospholipase A2

7-lysophospholipids:

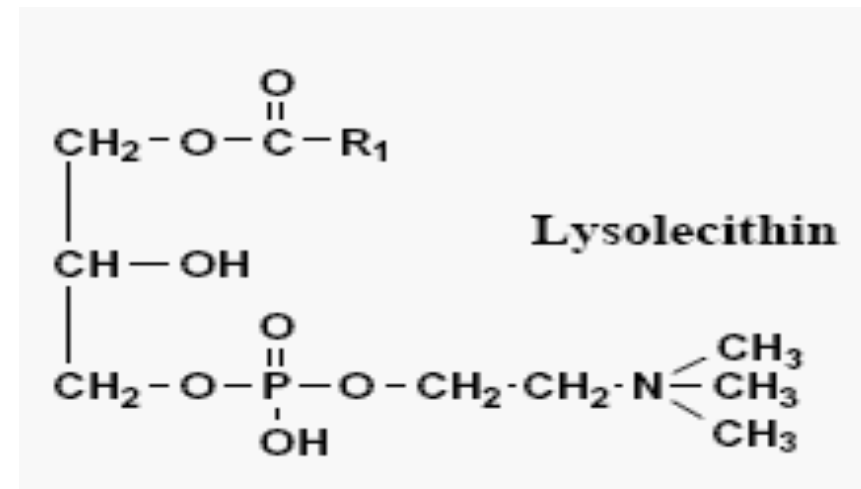
- **Phospholipase A2** is an enzyme that removes the fatty acid in the 2- position of phospholipids → forming a lysophospholipid (contain one acyl radical):
 - e.g., from lecithin we get lysolecithin.

Lysophospholipids are intermediates in metabolism

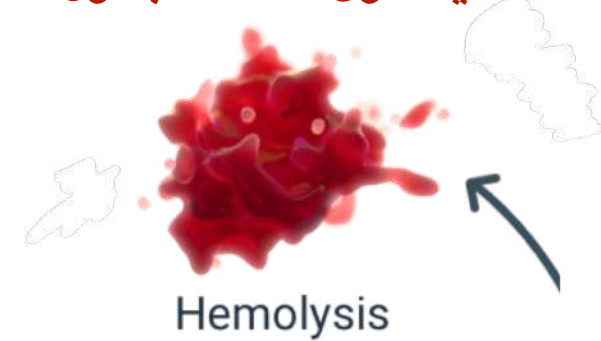
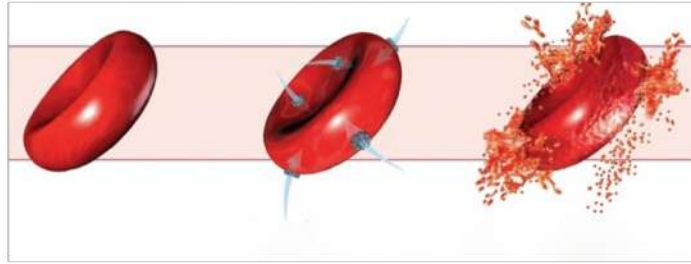
They are produced in the blood by the action of snake venom, where they produce hemolysis

Lysolecithin has been implicated in some of their effects in promoting atherosclerosis

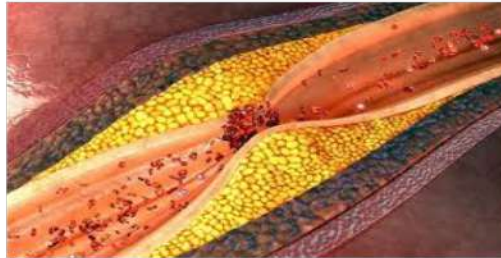
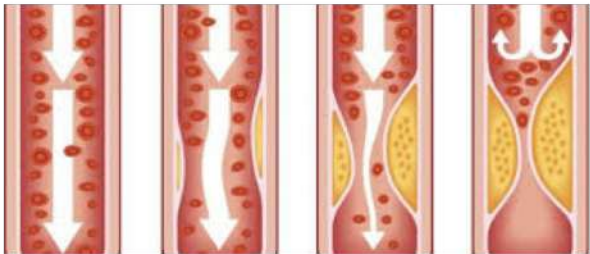
اللي اخذناهم فوق من ١-٦ نضيف عليهم الانزيم A2 بعملهم نفس العملية،، حذف fatty acid المربوطة ب C2 من الغليسيرول وبحولهم ل ٧



حكيانا فوق انه **A2** بحول الفوسفول لايزو وهذا يعني انه صار فيه تكسير لل **RBCs** واختلاف شكلها وانفجرت



لانه بقل قدرته على نقل **faty acids** للكوليسترول لتكوين **esterified from of** **cholesterol** فيتراكم الكوليسترول بالاوعية الدموية وبصير تصلب ،تضيق للشرايين



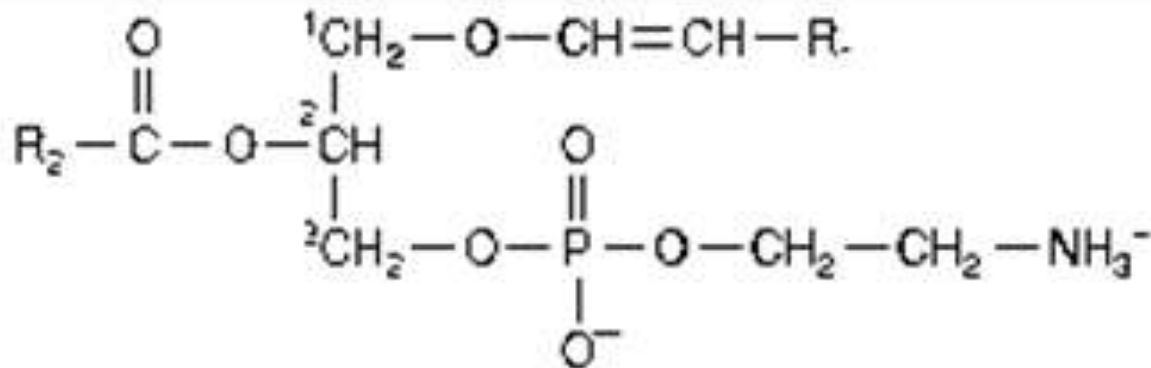
atherosclerosis

8- Plasmalogens:

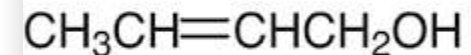
- These are similar to cephalins, but the fatty acid in the 1- position is replaced by a fatty alcohol, usually unsaturated- اللي بميزها
- The phosphate is usually esterified to ethanolamine; however it may also be esterified to choline or inositol

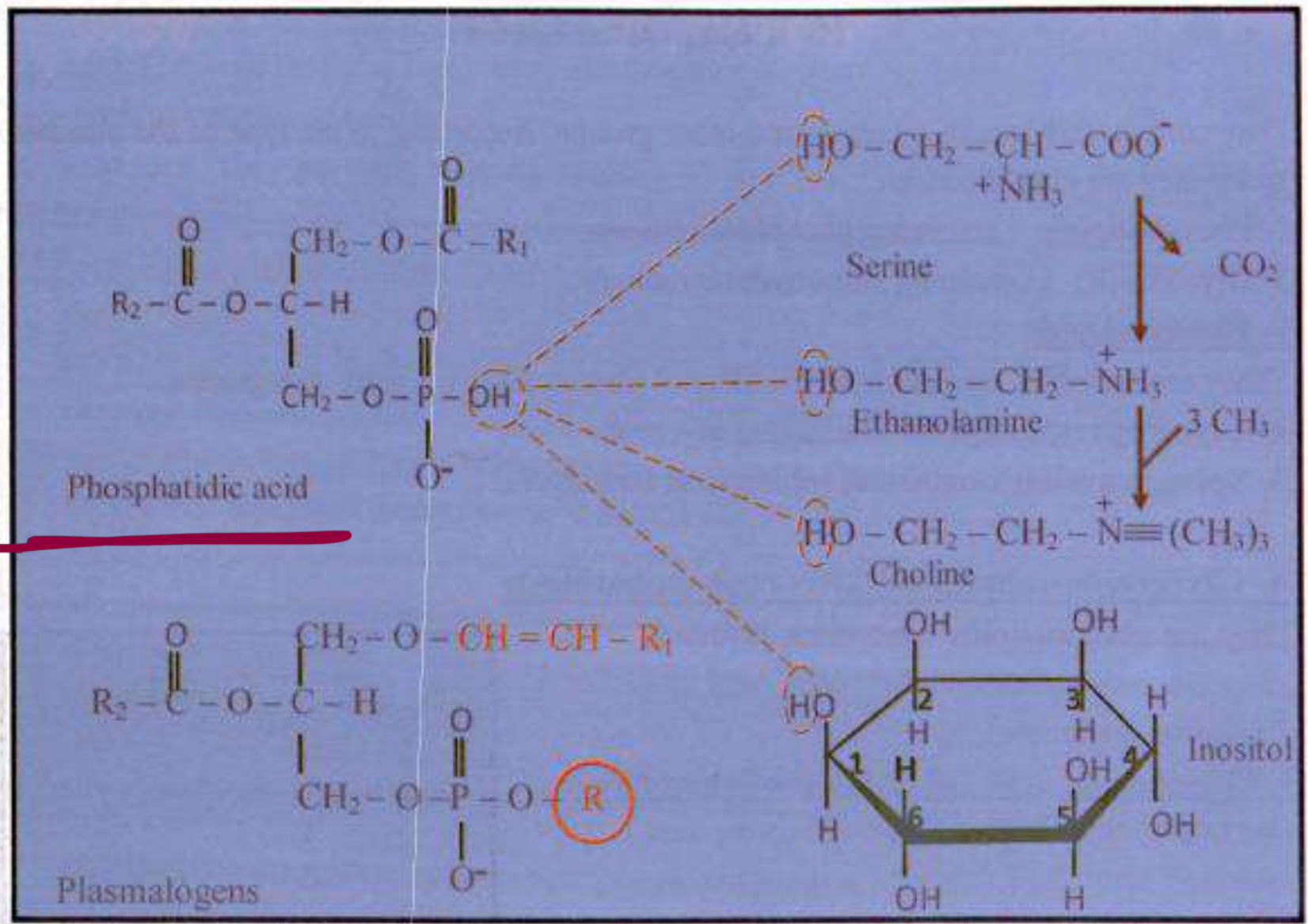
ال plasmalogens مش بس ينطبق على ال cephalins لأ كمان ممكن نعمله من استرة ال choline or inositol يعني لو مسكنا ال FA المربوطة بالكربونة الاولى في الكولايين او انوسيتول وحولناها ل F alcohol بعطينا بلازمالوجين

Plasmalogens are found in cell membranes, especially in muscles and brain (10% of the phospholipids of brain and muscle are plasmalogens)



Example of fatty alcohol





The acetyl group has a relation with leucocytes functions, platelet aggregation, inflammation and anaphylaxis

خاص

Eicosanoids act locally as paracrine hormones (not like other hormones), because the action we need is locally

ثنين من ال phosphatic acid نربطهم عن بعض عن طريق الغليسيرول
من عند الفوسفات قروب

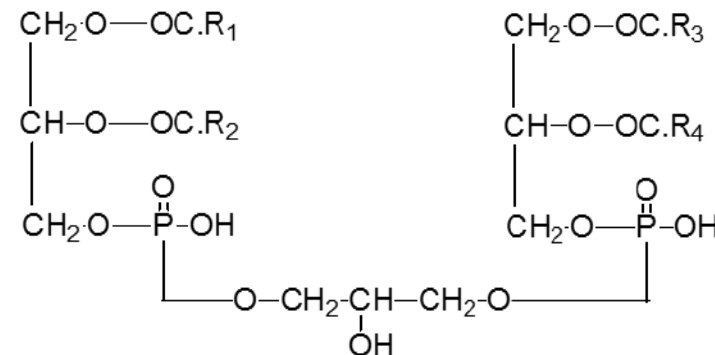
9-Diphosphatidylglycerol (Cardiolipin):

- Two molecules of phosphatidic acid esterified through their phosphate groups to an additional molecule of glycerol
- This is the only phospholipid that is antigenic مولد ضد stimulates the immune system
- It is an important component of the inner mitochondrial membrane (accounts for 20% of mitochondrial lipids) & bacteria

اصلاً علماء التطور افترضوا انه الميتوكوندريا كان اصلها بكتيريا ودخلت ع جسم الانسان وتحولت وصارت تنتج طاقة ،، فقط معلومة عشان تربطوا بين البكتيريا والميتوكوندريا

Barth syndrome

الدكتور حكى بالامتحان رح يركز على شغالات ال cynical
signification



Type your te

تعديلات

- **Decreased** cardiolipin levels or **alterations** in its structure or **metabolism** cause **mitochondrial dysfunction in pathological conditions** including **heart failure & Barth syndrome**

لما يقل عندي ال **cardiolipin** واللي بكون موجود بجدار الميتوكوندريا ف رح يتضرر الجدار والميتو مسؤولة عن انتاج الطاقة ف رح يقل انتاج الطاقة ورح يصير عناء فشل بالقلب ويوقف عمله (القلب بحاجة ل طاقة عشان يشتغل) ومرض بارث

- **Barth syndrome** (cardioskeletal myopathy): genetic defect in coding for tafazzin, an enzyme involved in the biosynthesis of cardiolipin

الجنين او الطفل اللي انولد بكون عنده نقص جين مسؤول عن انتاج انزيم التفاضين وهذا الانزيم يقوم بتصنيع الكارديولايبين ف رح يآثر على القلب ويصير عنده فشل بالقلب وبكون عنده قدرات عقلية محدودة

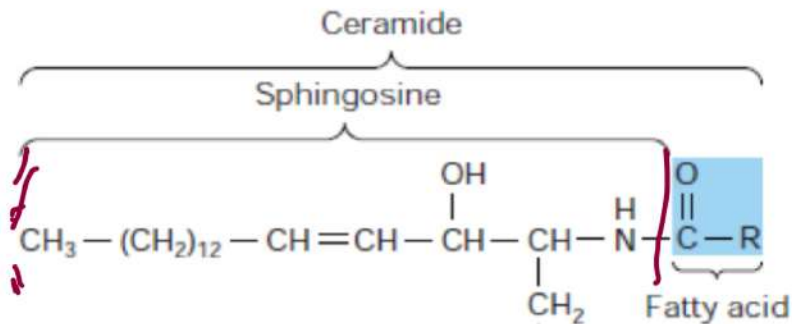


مثال عليها

B- Sphingophospholipids (Sphingomyelin):

- The backbone of sphingomyelin is the **amino alcohol sphingosine** rather than glycerol
- A long chain FA is attached to the amino group of sphingosine through an amide linkage, producing a **ceramide**, which can also serve as a precursor of glycolipids

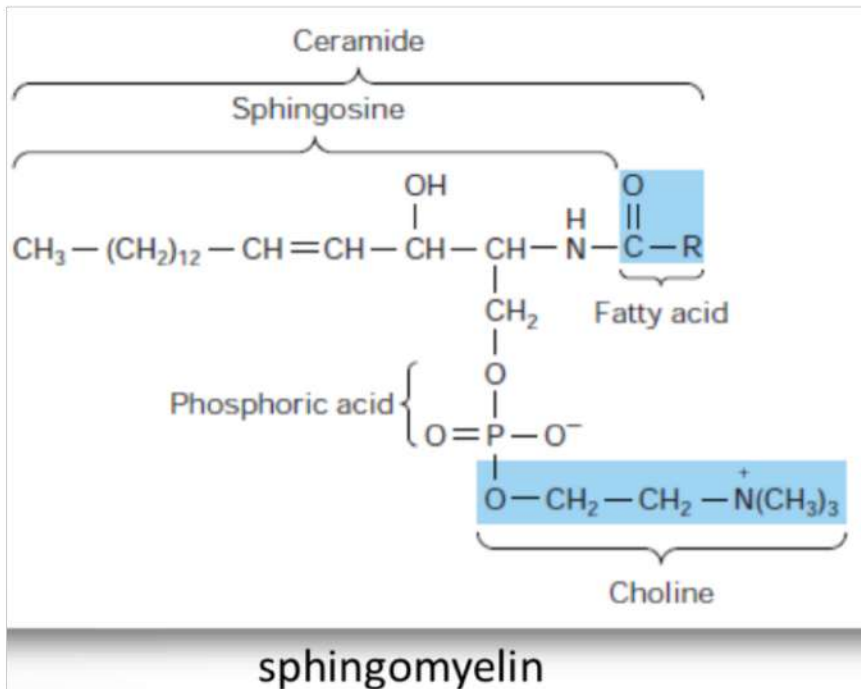
اساس



ال sphingosin اطول من الغليسيرول و **unsaturated** بتربطة مع
FA عن طريق رابطة الامايد واعطانا مركب اسمه **ceramide**
وبنعتبره اساس في تصنيع الغلايكوليبيد زي اول فوسفو اخذناه

- A phosphate is esterified to the 1- position of sphingosine and choline is esterified to the phosphate

هسا بعد ما عملنا ال **ceramide** من السفينقو والقات بنربط على ال **C1** للسفينقو فوسفات قروب وهذا الفوسفات بنربطة بكولاين وبطلع المنتج **shingomyelin**



مكوناته ؟

- 1-FA
- 2-Sphingosine
- 3-phosphoric acid
- 4-choline

- Sphingomyelin is found in cell membranes, especially in lungs (form part of lung surfactant) and brain (myelin sheath)
- * → which is present more in surfactant?

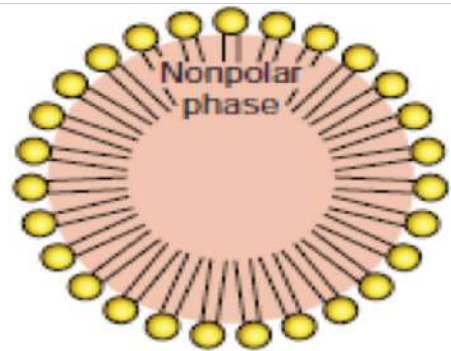
1- lecithin

2- sphingomyelin

Solubility of phospholipids

Amphipathic

- The presence of nonpolar groups → make them **soluble in fat solvents** *FA* **Non** بذوب **non** المتشابهات تذوب بعضها
- The presence of polar groups (phosphate, choline, serine, ethanolamine, and inositol) → makes them water soluble, forming micelles (very fine emulsion) in water **Polar** بذوب **polar**



الفوسفوليبيد بس ينحطن بالمى بترتبش بشكل زي الكرة سموها ال **micelle** (زي ال **cell membran**) بتفيد في نقل المواد اللي بتدوبش بالماء وبالادوية

- The presence of both nonpolar and polar groups enables PLs to facilitate emulsification of other insoluble fats

بتفيد في نقل المواد التي لا تذوب في الماء

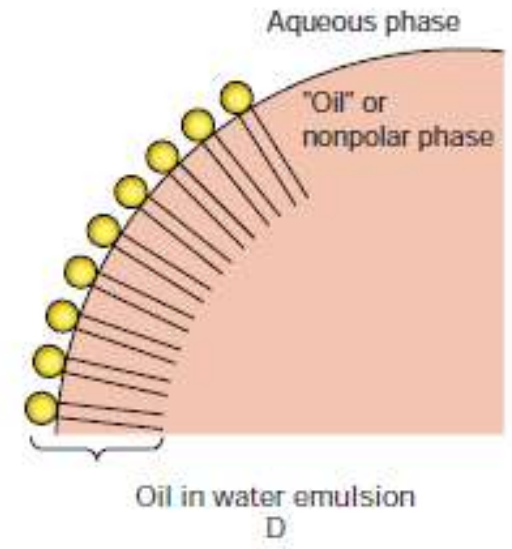
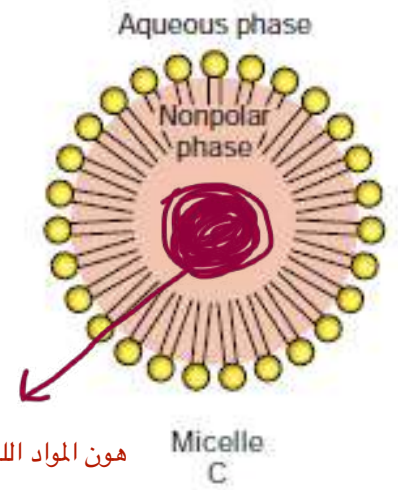
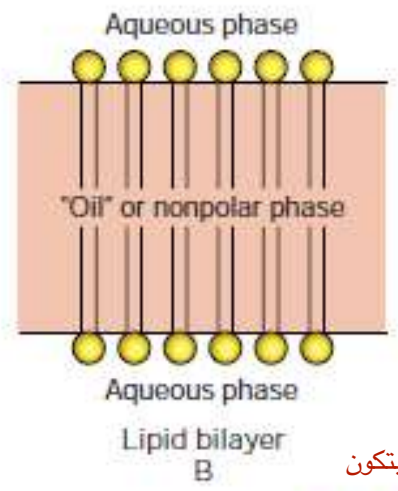
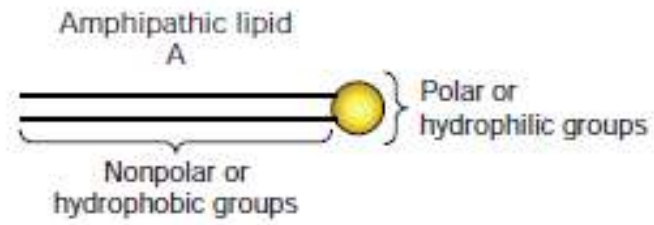
- The PL molecules are arranged around the emulsion particles so that the nonpolar groups are towards the lipid phase, and the polar groups are towards the surrounding aqueous phase

شرحناه ،

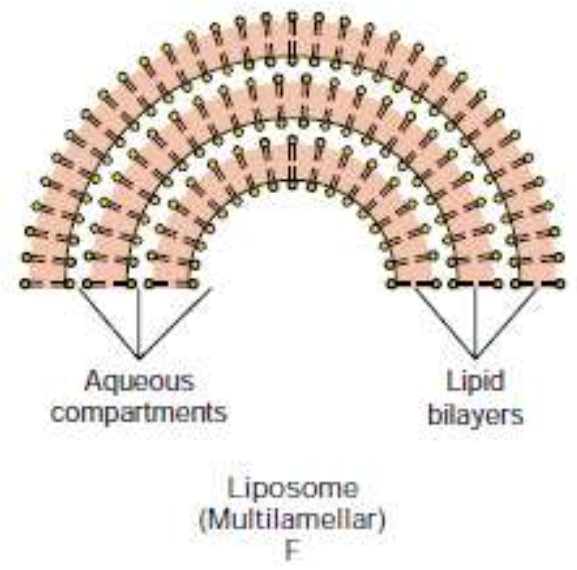
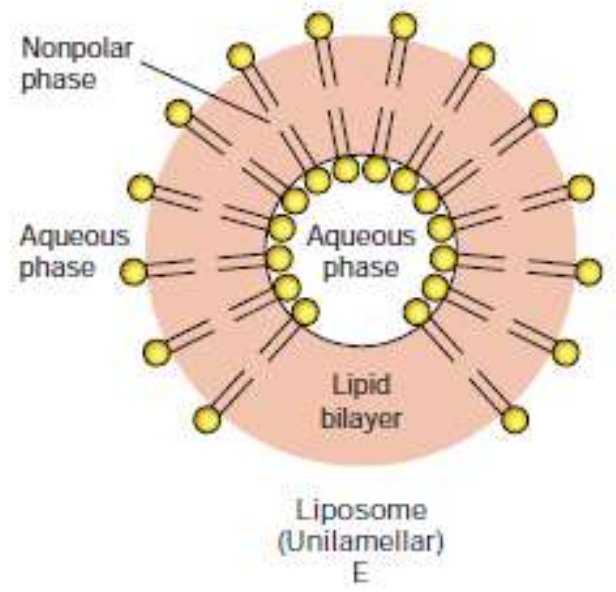
الفوسفوليبيد بتشكل عشكل دائرة ، ال **non** بكونود من الداخل باتجاه المادة اللي بدها تنقلها والبولر برا

- This is important in the formation of the plasma lipoproteins and in the digestion and absorption of triacylglycerols

اهميه ال **micelle** ما بتقتصر على الفوسفوليبيد بدخل كمان باللايبو بروتين وهضم وامتصاص ال **tri** لانه ال **tri** ما بتذوب بالماء فعشان هيك بنكون **micelle** عشان ننقلها



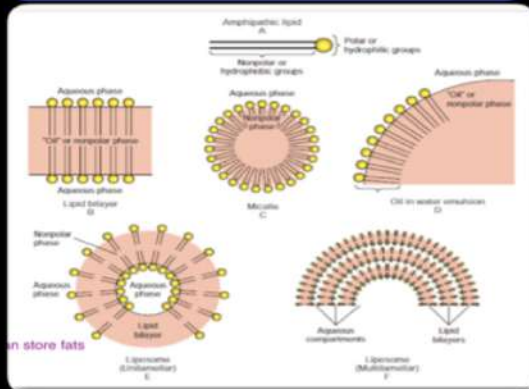
هون المواد اللي بتتقلها بتكون



in the middle, it can store fats

أمس ١٠:٥٧ م

يعطيك العافية دكتور ،عندي سؤالين
اول سؤال ،،هذول الصورتين نحفظ التفاصيل
المكتوبة فيهم وكل جزء ؟



Yes

II Glycolipids

عشان نصنع غلايكوليبيد بنجيب ليبيد وبنضيفه ل كاربو
اساسي

- Glycolipids are **lipids** containing a carbohydrate radical
- They also **contain sphingosine** and are, therefore, classified with sphingomyelin as **sphingolipids** **ال back boon** تبعه مش غليسيرول بل **sphingosin** وبرضو بنقدر نعتبره تحت خانة وتصنيف ال **sphingolipids** اماكن وجوده
- They are widely distributed in **every tissue of the body, particularly in nervous tissue such as brain + outer part of cell membrane**

Types:

1. Cerebrosides:

مكوناته

cerebronic acid is a hydroxyl containing fatty acid

- These consist of sphingosine, FA (usually 24 carbon lignoceric, cerebronic, or nervonic acid), and galactose or glucose.

الكحول عبارة عن **sphingosine + FA**

ال **FA** الة ثلاث انواع فوق ،اي واحد منهم نجمعه مع السفينقو بعطيني الليبيد وبضيفه ل كاربوهايديرين زي الغلوكوز او غلاكتوز الة نوعين هيهم تحت

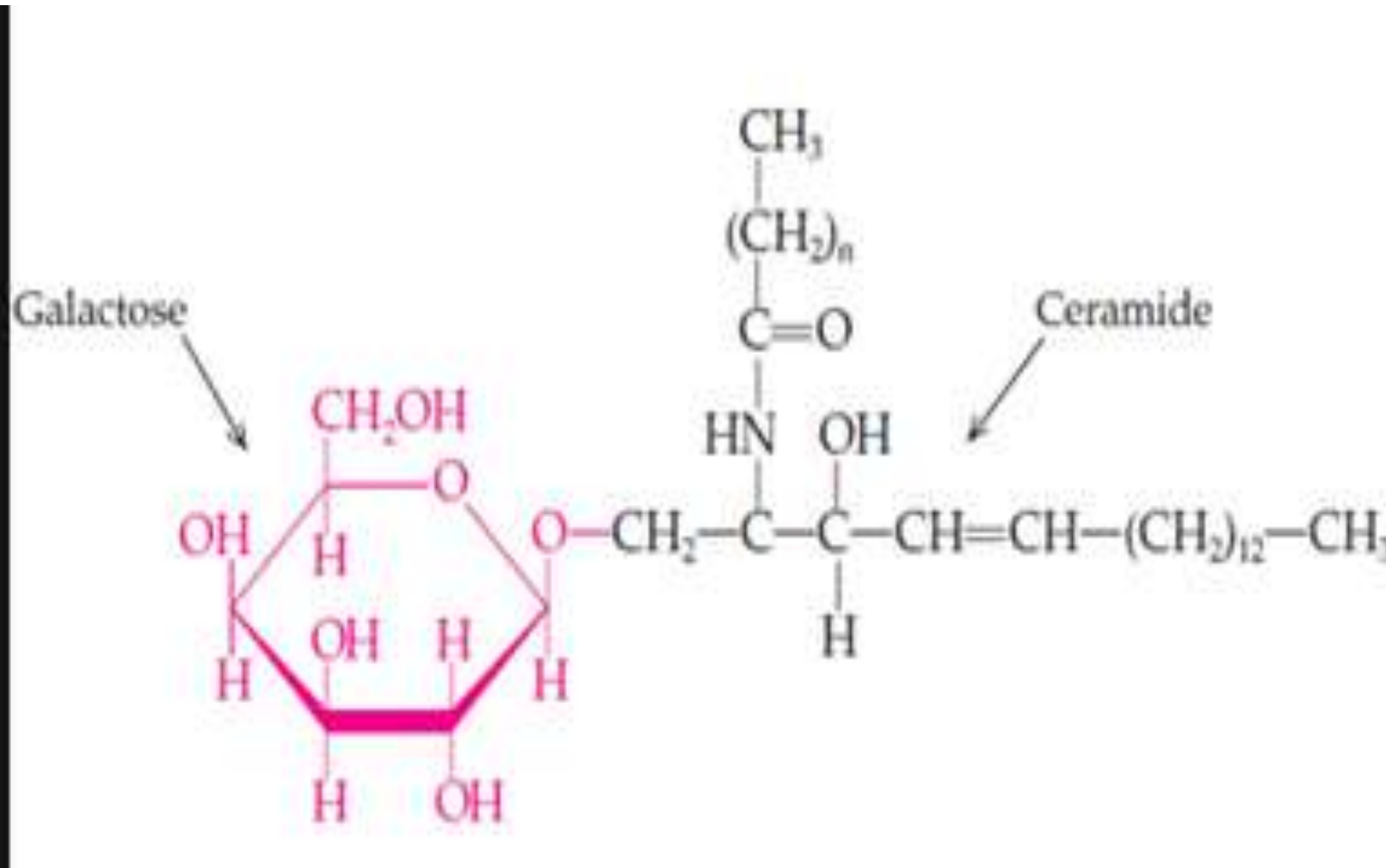
- The FA is connected to the amino group of sphingosine in amide linkage ربط الفات بالسفينقو
- The sugar is connected to the primary alcohol group of sphingosine in β -glycosidic linkage ربط الكحول بالسفينقو

غلاكتوز داخل في صناعته

- **Galactocerebrosides** predominate in nervous tissue

غلوكون داخل في صناعته

- **Glucocerebrosides** predominate in extra-neural tissues

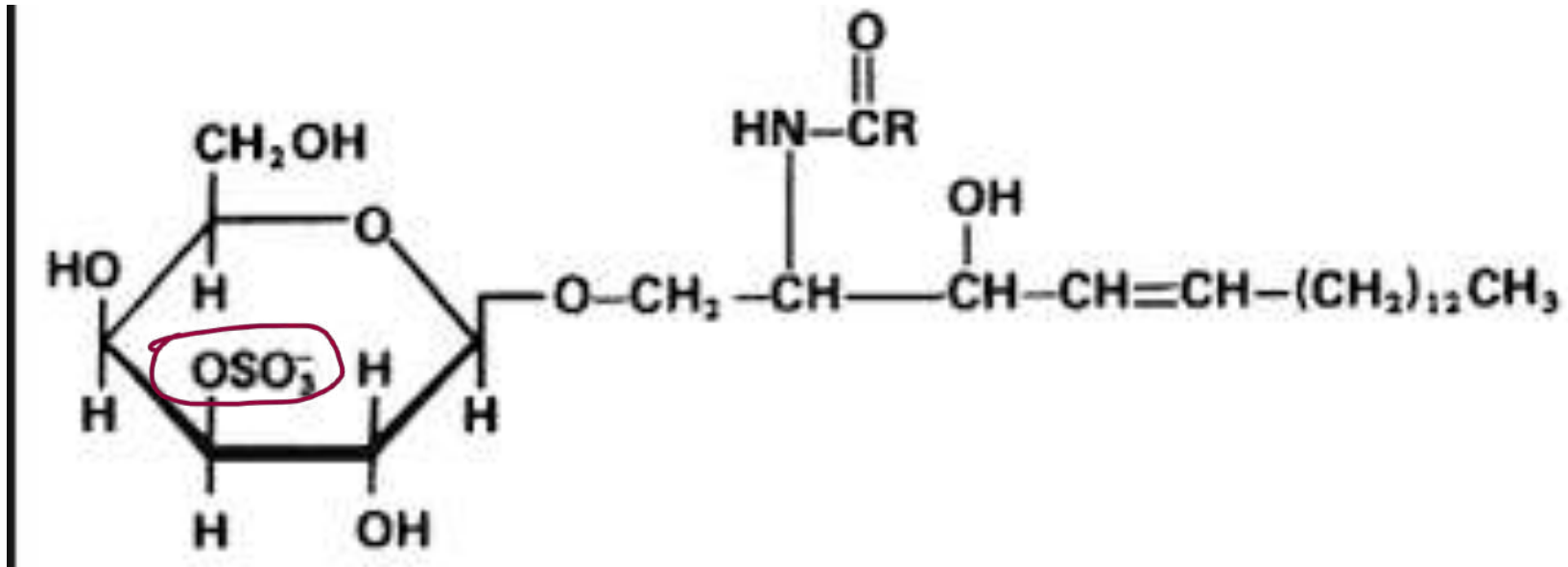


Galactocerebroside

2. Sulpholipids:

- Sulpholipids, or sulphatides, are galactocerebrosides in with sulfuric acid @C3 in galactose

الكربونة الثالثة بالغالكتوز بنربط عليها مجموعة كبريت



3. Globosides (ceramide oligosaccharides)

- These are cerebrosides in which the sugar is replaced by an oligosaccharide chain (hexose/ hexosamine) that **does not include a sialic acid as a component**
- Found in cell membrane

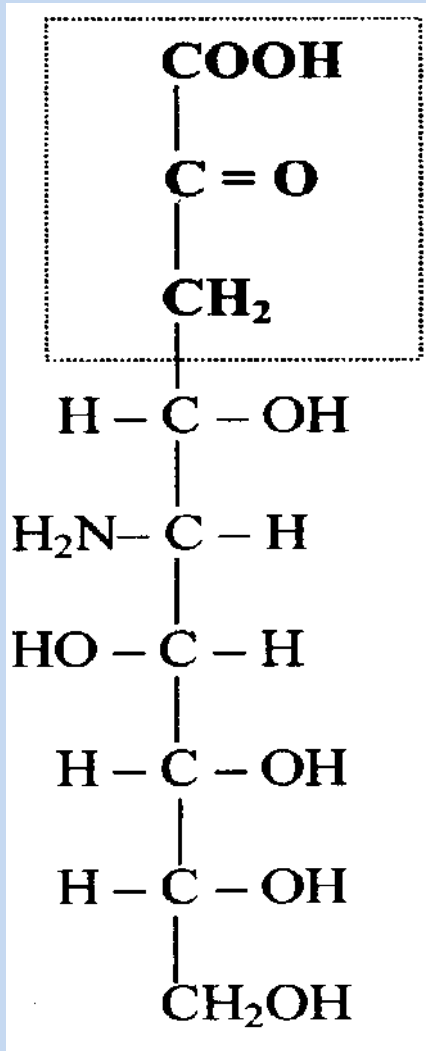
بنجيب ال cerebroside نفسه بدل ما الكاربو اللي بكون مرتبط فيه غلوكوز او غلاكتوز وهمي مونو بنشيلهم وينحط بدالهم ال oligo وما عندها sialic acid

4. Gangliosides

- They are found in the ganglion cells of central nervous system (CNS)
- They are similar to Globosides but contain a sialic acid (N-acetylneuraminic acid) as a component.

2-Amino sugar acids

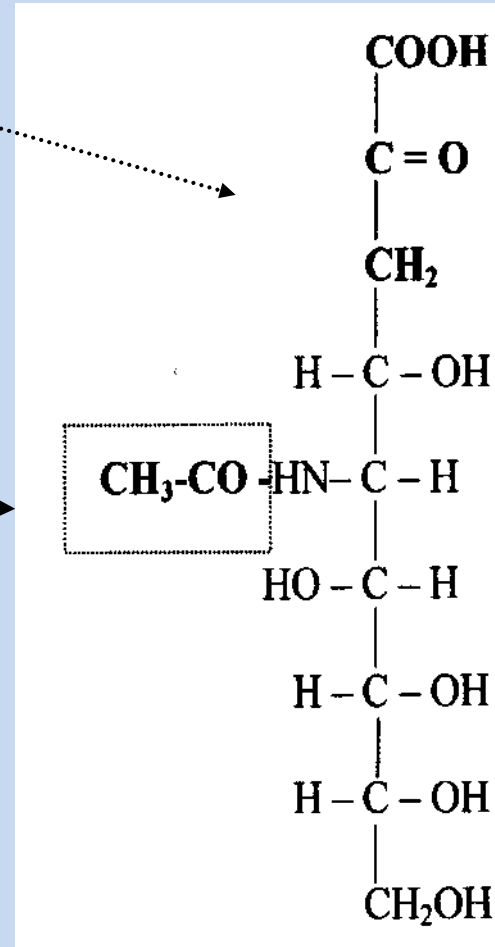
- Formed by addition of acids to aminosugars
- They are occurring in glycoproteins, glycolipids
- Examples include neuraminic acid (pyruvic acid and mannosamine)
اول اشبي السكر بنضيف عليه NH2 بعدها acid
- Neuraminic acid is **unstable** and so, it is present in an acetylated form called sialic acid (NANA)



Neuraminic acid

Pyruvic acid

Acetyl group



**N-Acetyl neuraminic acid
(NANA)
(Sialic acid)**

- Glycolipids are found in cell membranes, especially in myelin sheath
- In the plasma membrane (outer leaflet), the CHO radical of glycolipids projects outside the cell and may have a receptor function (for some toxins and viruses, cellular connections)

الغشاء تبع الخلية مكون من فوسفوليبيد بس برضو بكون فيها غلايكوليبيد، الغلايكوليبيدات مجموعة الكاربو لبرا وبعمل مستقبل، بفيد بتواصل الخلايا وما الى ذلك

ال CHO هي الكاربوهيدرات

- CHO radicals of gangliosides and globosides are antigenic; they form the blood group antigens, certain tumor antigens

And cell to cell communication

كريات الدم الحمراء يكون عليها مولدات ضد مصنوعة من **gangliosides and globosides** هي اللي بتحدد نوع الدم عندك ان كان **O or A or B** ف وجود الغلايكوليبيد في جدار ال **RBCs** هو اللي بتعمل مولدات الضد وبتعطيك زمرة /نوع الدم تبعك

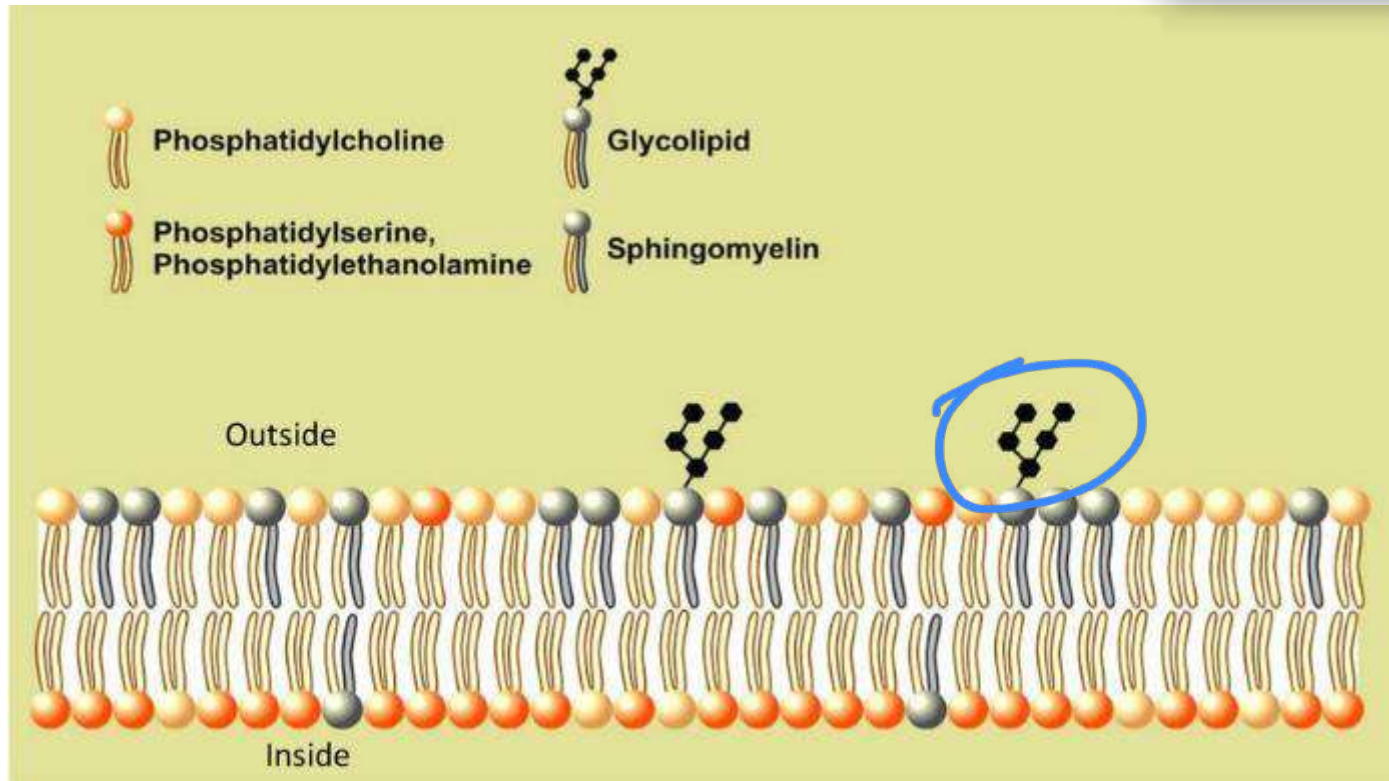
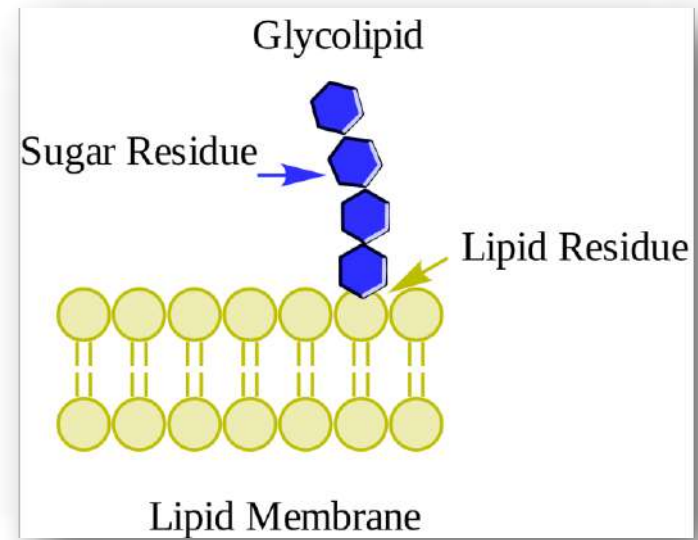
برضو **globosides+ gangliosides** بتدخل في تصنيع مولدات الضد للخلايا السرطانية (لما يكون الشخص عنده كanser)

خبیة /سرطانية

تغيرات مميزة

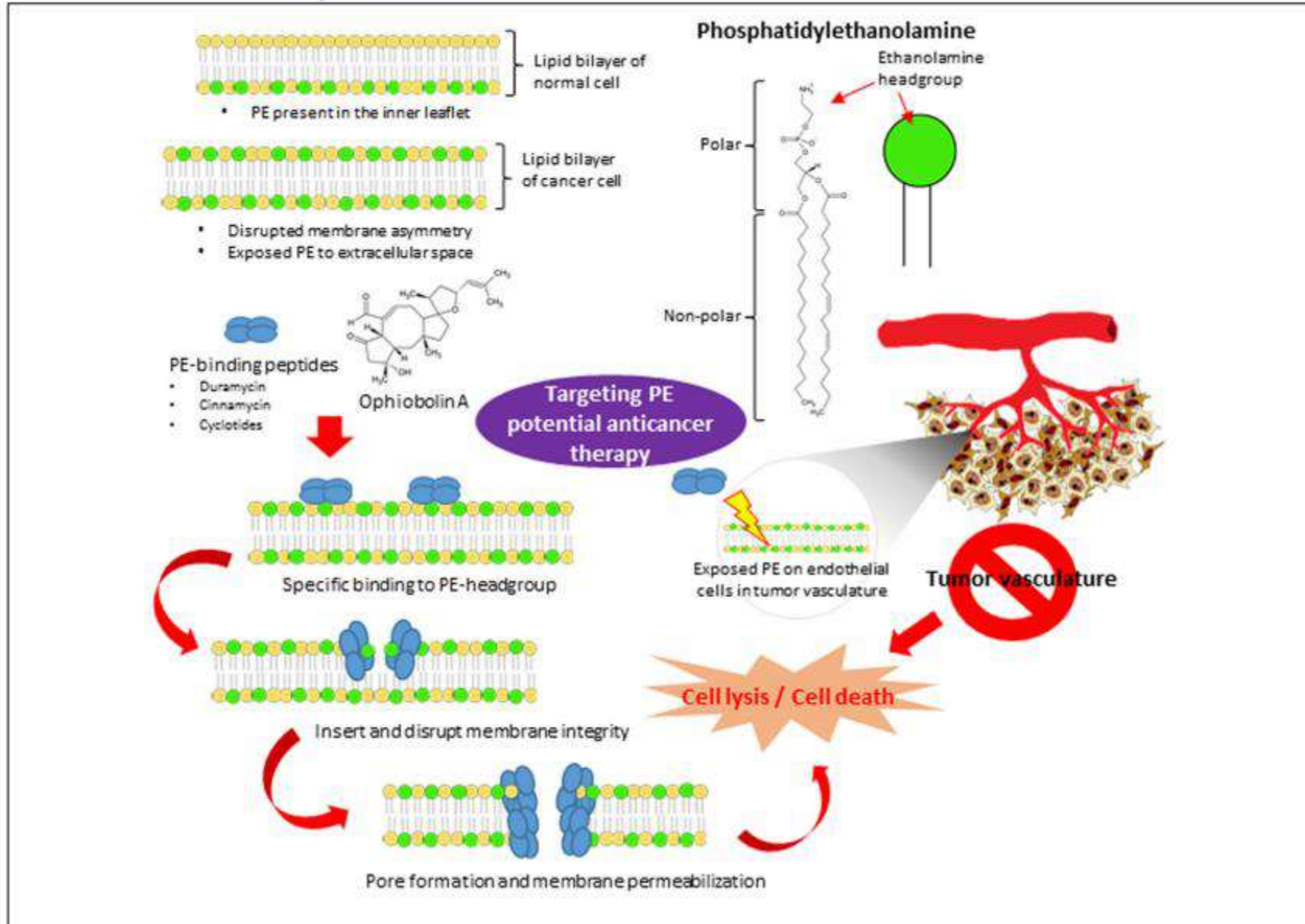
- Malignant cells show marked changes in the composition of glycolipids in cell membranes

المكونات الموجودة بال cell wall لل cancer cells مثلا بتختلف كليًا عن الموجودة بال normal cells , فال researches حاليا بتشتغل على آلية استهدافها للعلاج



For info only

في حالات السرطان يطرأ مشاكل على الradicals لذلك يحاول العلماء استهدافهم لانهم يزيدوا تواصل الخلايا وانتشار السرطان (لسا ما لقوا الحل)



III Lipoproteins

Lipid + protein

يترتب

نفس فكرة الفوسفوليبيد

الليبيد يكون جوا، والبروتين برا

- Lipoproteins are arranged as:

non-P

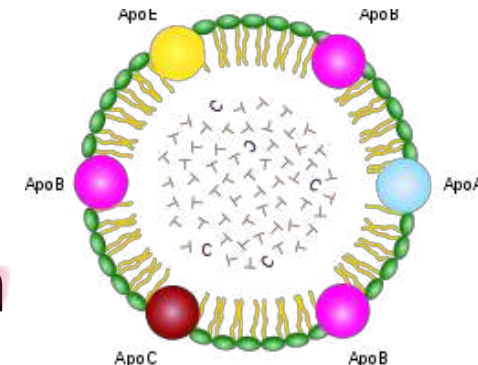
polar

← lipid part to the interior of the molecule

← protein part to the exterior of the molecule

- This gives the structure a property of its solubility in water (lipoproteins are water-soluble)

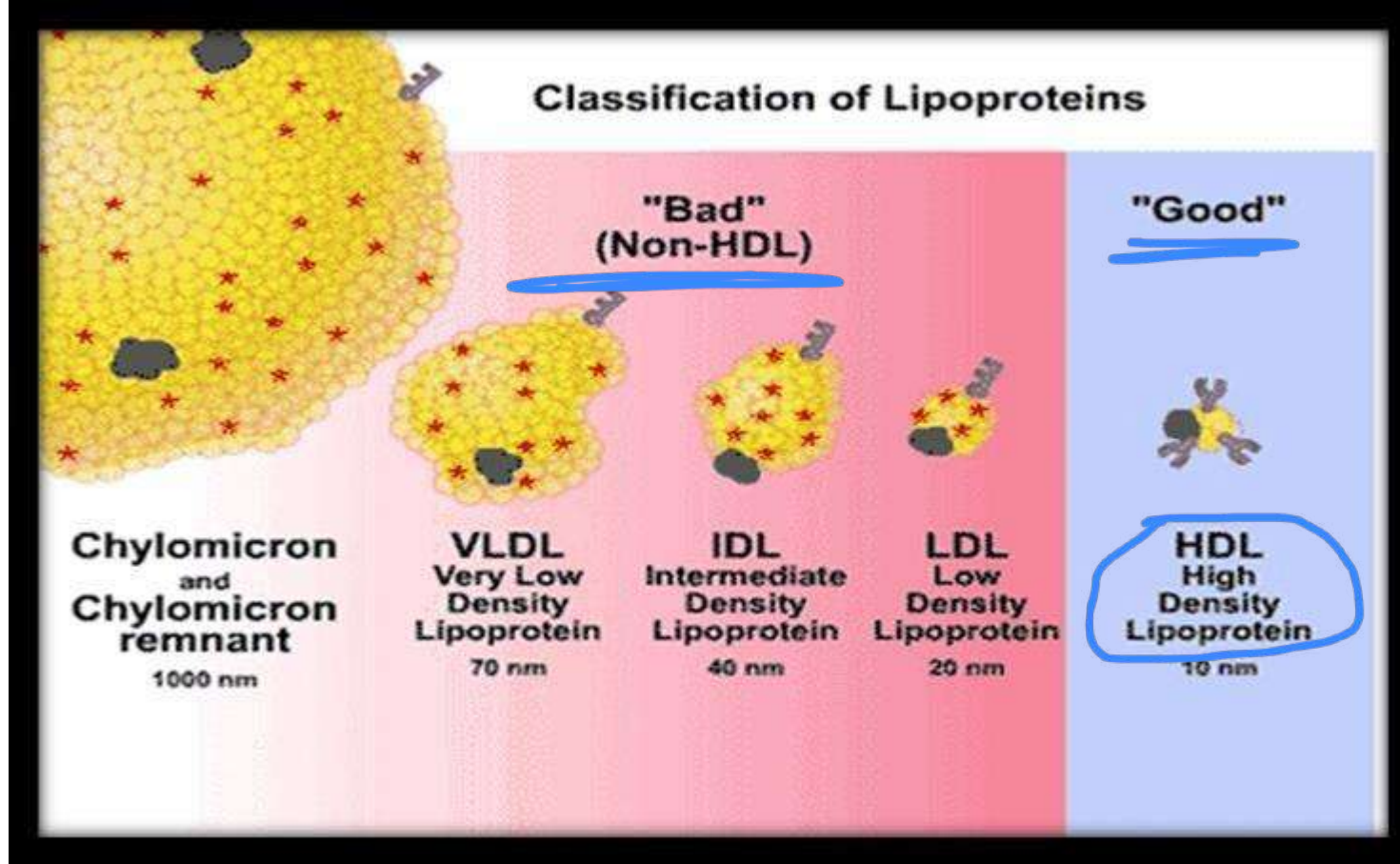
- Used to transport lipids in plasma



اساس التصنيف ،،كمية البروتين

Classification according to the amount of proteins

كثافة



ما حكا نحفظ الارقام اللي تحت بس حكا ،كل ما كانت نسبة البروتين اعلى يعني هذا احسن quality and good for the body لما تقل كميته بتصير اسوء

الاكثر كمية لوجود البروتين احسن واحد ،جودته عالية وحفظ اسمه

Derived lipids

مشتق من الكومباوند والسيمبل بس نكسرهم

- These lipids are derived from both simple & compound lipids. ✓

1- Alcohols: These are.

- Glycerol. It is the backbone of glycerol phospholipids. + TAG
- Higher alcohols. E.g. myricyl alcohol \rightarrow WAX
عدد C اكثر
- Sterols: as cholesterol, ergosterol. Their esters with fatty acids are waxes
لو عملناهم استرة مع FA يعطونا WAX
- Vitamins: as vit. A (retinol) & D
- Sphingosine: This alcohol as previously mentioned in sphingomyelin & Glycolipids

2- Fatty acids

3- Substances associated with lipids

These substances are present in association with lipids.

- **Vitamins:** vitamins E & K are fat soluble & are associated with food fat
- **Carotenoids:** important precursors of vitamin A

حكي الکتورا

ملاحظات حكام اخر شي:

اساسي في صناعته

Vitamin D3 is better than D2 in raising Vitamin D levels

شخص عنده كلوليسترول عالي ومشاكل قلب: لازم ياكل egg white
شخص بده يبني عضلات: egg white

حكي معلومة عن هاد المركب (بعطوه للي بده يبني عضلات لكن حقيقة ما اله تاثير كبير)
carnitine:

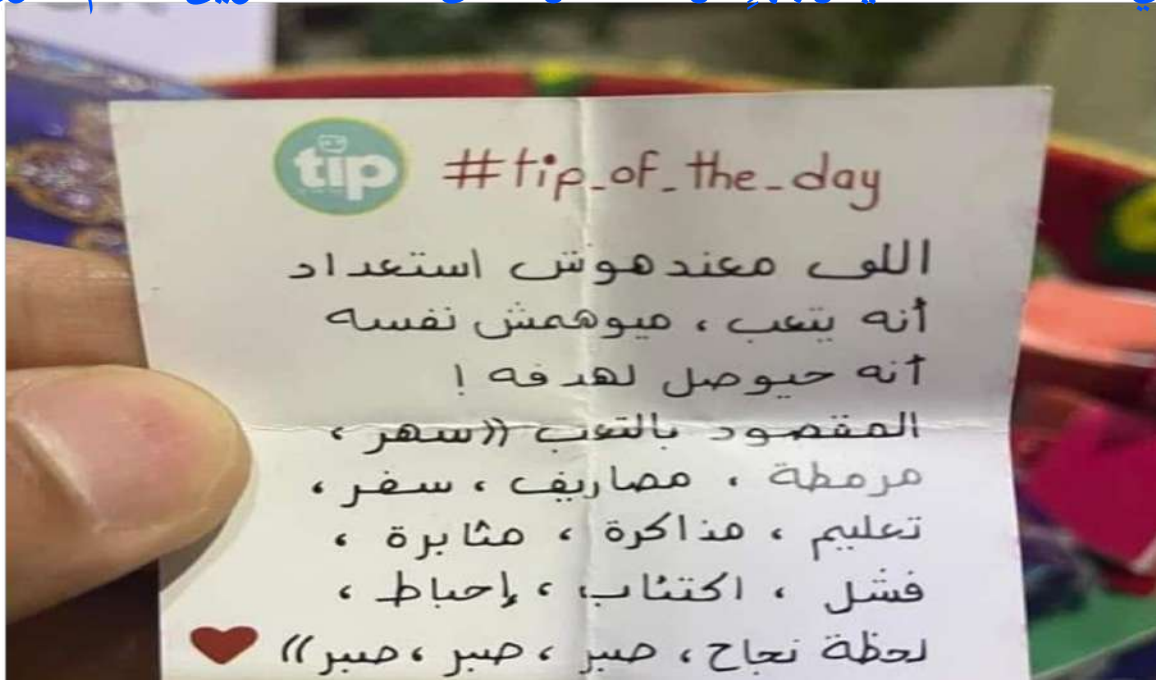
بفوت ال FA جوا الميتوكوندريا عشان يصير الهم beta oxidation

من أكثر ما يعيق القارئ والدارس قلة الصبر وطلب المتعة فيما نقرأ ونسمع، ومن أَلطف ما سمعتُ من مواساةٍ على الطلب كلمة عظيمة الأثر في القلب، قالها الإمام البخاري لتلميذه عندما أملى عليه حديثاً كثيراً فخشى أن يملّ، قال:

«اصبر؛ فإنَّ أهلَ الملاهي في ملاهيهم، وأهلَ الصناعات في صناعاتهم، والتجار في تجاراتهم، وأنتَ مع النبي -صلى الله عليه وسلم- وأصحابه!»!

لا بأس عليكم، شرفُ جلساتِكُم إلى مكاتِبِكُم من شرفٍ ما تجلسون له، ومواساتِكُم في أتعابِكُم ما تجدون في قلوبِكُم بعد العلم من هدوءٍ وهدايةٍ، واللهُ لا يُضيعُ وقتاً قضاه عبده يحاول أن يتعلم عنه

أنَّ عليك السعي والنتيجة قدرٌ مكتوب، ولا تُبالغ في الاستعداد لأيّ جهةٍ أو هدفٍ وتنسى (متعة الطريق) ، ثمَّ تكون كالذي بالغ في تجهيز قاربه حتى جفَّ البحر.



بالنهاية 🤝😓 بتمنى منكم تدعوا لصاحبي بالشفاء العاجل
وتعدي محنته عخير "محارب كانسر"