



La biosynthèse des phospholipides

Question

Je reviens sur les phospholipides et leur biosynthèse, que vous abordez dans votre réponse 31. J'ai noté que cette synthèse nécessite comme précurseur l'acylCoA : je ne comprends pas trop où intervient ce réactif (pour moi phospholipide = glycérol + 2 AG + 1P ou autre).

Réponse

Vous devez avoir (cf les programmes) quelques idées sur les principales synthèses nécessaires au fonctionnement et à la multiplication cellulaires. Ce qui peut s'interpréter comme la nécessité de pouvoir :

- commenter les principales biosynthèses cellulaires sur un panorama simplifié de leurs grandes étapes ;
- indiquer la localisation cellulaire de la synthèse des principales biomolécules (comme les phospholipides membranaires, les protéines, les acides nucléiques, divers glucides (cf la photosynthèse) ou encore les constituants fibreux de la matrice extracellulaire) ;
- commenter les voies d'acheminement de ces molécules vers leur localisation fonctionnelle (dans le cas notamment des cellules eucaryotes)...

Excepté les protéines, il apparaît cependant que le détail des étapes « moléculaires » de ces biosynthèses ne sont pas exigibles.

Cela dit, pour ce qui est des phospholipides..., ce que vous avez noté est correct !

La synthèse des phospholipides commence par des voies... communes avec la synthèse des triglycérides (nos Questions/Réponses précédentes) :

- formation d'acide phosphatidique : glycérol 3-P + 2 **acyl-coA** → acide phosphatidique, l'acyltransférase catalysant l'estérification des fonctions alcool primaire et secondaire du glycérol 3-P ;
- formation du **diacyl**glycérol (= diglycéride), la phosphatidate phosphatase catalysant (hydrolyse) le départ du groupement phosphate de l'acide phosphatidique.

Après, tout dépend du phospholipide synthétisé : on peut fixer différents alcools (choline, éthanolamine, inositol, etc. ...). Par exemple, pour la phosphotidylcholine (= phospholipide essentiel des membranes et des lipoprotéines) on a :

- phosphorylation de la choline (enzyme : choline kinase) ;
- transfert de la choline sur le CTP (⇒ CDP-choline + PPi) ;
- transfert de la CDP-choline (= phosphocholine) sur le **diacyl**glycérol dans le réticulum endoplasmique.

Vous devez surtout noter qu'en amont, cette biosynthèse de lipides (phospholipides comme triglycérides) nécessite :

- de l'énergie, apportée par l'ATP, fourni par le cytosol et surtout les mitochondries ;
- du pouvoir réducteur, fourni sous forme de NADPH, H⁺ provenant notamment du fonctionnement de la voie des pentoses phosphates, réaction cytosolique ;
- de l'acétyl-CoA, provenant la β-oxydation des acides gras (intra-mitochondriale), voire de l'oxydation du pyruvate ou de la dégradation de certains acides aminés ;
- des acides gras en général...

Tout cela mobilise, selon les étapes et la localisation fonctionnelle des lipides produits, différents compartiments cellulaires : cytosol, mitochondries, réticulum endoplasmique pour l'essentiel.

Vous devez avoir dans votre cours un (ou plusieurs) schéma(s) de cellule eucaryote retraçant ces biosynthèses. Sinon, faites-vous en quelques-uns, pour les phospholipides membranaires, les protéines, les acides nucléiques, les constituants fibreux (collagène et cellulose au moins) des matrices extracellulaires !... et apprenez-les. Ils peuvent vous être utiles autant à l'écrit que lors d'un exposé oral.