

8/ Les lipides

I. Les molécules hydrophobes

Molécules apolaires, les lipides sont insolubles dans l'eau
Tous contiennent des chaînes grasses
L'émulsionnant permet de stabiliser la dispersion de l'huile dans l'eau

Types d'assemblages possibles

Selon la forme de l'émulsionnant et l'abondance de la phase lipidique:

- **Micelle:** forme conique, phase lipidique abondance (ex: dans la circulation sanguine)
- **Liposome:** forme cylindrique, phase lipidique réduite (ex: dans les membranes cellulaires)

II. Les lipoprotéines

Amphiphile = hydrophile + hydrophobe
Dans la circulation sanguine, les lipides sont transportés sous la forme de lipoprotéines, de gros édifices moléculaires composites

Coeur lipidique: esters de cholestérol + triglycérides

Surface: apolipoprotéines + phospholipidies + cholestérol libre (se place entre l'huile et l'eau)

Différents types de lipoprotéines circulantes

Chylomicrons

VLDL (very low density lipoprotein)

LDL (low density lipoprotein)

HDL (high density lipoprotein)

L'hétérogénéité de structure correspond à une hétérogénéité fonctionnelle

Triglycérides (chylomicrons + VLDL) + cholestérol (LDL) = distribution des lipides vers les tissus

Cholestérol (HDL) → élimination du cholestérol

III. Apport alimentaire

Triglycérides (lipides énergétiques) = 1 glycérol (molécule polaire soluble dans l'eau) + 3 acides gras = très hydrophobes

Lipides neutres = très apolaires, très hydrophobes

Constituant essentiel:

- graisse de réserve: adipocytes des vertébrés
- graines des plantes
- chez l'homme: réservé énergétique (gouttelettes lipidiques dans le cytosol)

Ces réserves énergétiques sont de quelques mois chez l'homme tandis que les réserves glucidiques sont de 1 jour

Absorption des lipides intestinaux

1. Hydrolyse par la lipase (enzyme) pancréatique
2. Absorption des lipides
3. Synthèse des triglycérides et assemblage en lipoprotéines
4. Sécrétion des chylomicrons

Les acides gras

Constituants des triglycérides

Ils font partie intégrante des membranes

Acide gras = chaîne hydrocarbonée + fonction acide carboxylique (COOH)

Les acides gras naturels sont le plus souvent estérifiés (à du glycérol, à du cholestérol)

Acides gras saturés

- absence de double liaison sur la chaîne hydrocarbonée
- solide

Acides gras mono-insaturés

- présence d'une double liaison
- liquide

Acides gras polyinsaturés

- plusieurs doubles liaisons
- acides gras indispensables: apportés par l'alimentation car non synthétisés dans l'organisme

Alimentation

Les triglycérides apportés par les huiles végétales, les produits laitiers et les graisses animales diffèrent par leurs acides gras

En effet, chaque aliment nous apporte une proportion différente d'acides gras monoinsaturés, saturés et polyinsaturés

→ Utilisation des acides gras pour fournir de l'énergie aux tissus

Rôle des lipoprotéines dans le transport du cholestérol

Le cholestérol est apporté par l'alimentation en partie, il est absorbé au niveau de l'intestin puis évacué sous la forme de lipoprotéines

Cholestérol alimentaire + cholestérol synthétisé dans le foie = LDL cholestérol (fourni du cholestérol aux différents tissus: muscle, vaisseaux, cœur, cerveau → le cholestérol va servir comme constituants des membranes cellulaires mais aussi comme précurseur de molécules importantes = acides biliaires, hormones stéroïdes, vitamine D)

Le cholestérol est indispensable à la vie car il est constituant des membranes

Le problème se pose quand il y en a trop: déséquilibre entre la production de LDL et leur utilisation par les tissus: accumulation du cholestérol dans les artères (plaques d'athérome)

Le foie synthétise une partie importante du cholestérol LDL

Le cholestérol n'est pas une molécule biodégradable. Il est capté par des lipoprotéines qui lui font subir le chemin inverse pour l'emmener jusqu'au foie. Ce cholestérol usagé va être éliminé dans la bile.

IV. Les lipides membranaires

Les membranes sont constituées de lipides amphiphiles qui s'organisent en liposomes dans un milieu aqueux

Les membranes biologiques sont constituées d'une bicouche lipidique

Dans les cellules eucaryotes, les membranes recouvrent la cellule, mais aussi de nombreux compartiments intracellulaires

Les phospholipides

Dans chaque molécule, il y a une partie saturée et une partie insaturée

Les acides gras des phospholipides sont souvent insaturés, ce qui provoque une fluidité importante de la membrane

Cholestérol libre

Il s'intercale entre les deux phospholipides de la membrane

Dans les lipoprotéines on trouve surtout des esters de cholestérol (fixation d'un acide gras sur l'OH)

Les glycolipides

Ce sont des lipides de reconnaissance (ex: antigènes des groupes sanguins)

Les glycolipides ont une structure glucidique complexe, très diversifiée associée à un lipide amphiphile particulier (ex: lipide différent → groupe sanguin A, B ou O)

Conclusion

Les lipides sont des molécules hydrophobes qui jouent dans l'organisme trois rôles principaux:

1. Source d'énergie pour les tissus, les acides gras sont les constituants des triglycérides qui sont une réserve énergétique importante du monde vivant
2. Les lipides alimentaires ou endogènes sont transportés dans le plasma sous la forme de lipoprotéines: complexes moléculaires qui distribuent le cholestérol et les acides gras vers leur lieu d'utilisation et de stockage
3. Les lipides sont aussi des constituants des membranes cellulaires à qui ils confèrent leurs propriétés particulières: fluidité (phospholipides et cholestérol) et reconnaissance (glycolipides)