

Les membranes, des interfaces entre deux milieux

La dynamique des membranes biologiques constitue une propriété clé pour comprendre la réalisation des différentes fonctions biologiques qu'elles supportent : interface mécanique et barrière sélective, interface et supports d'échanges d'informations, interface et support d'activité métaboliques.

Définition chimique : interface = surface de contact, limite entre deux milieux

Définition en technologies numériques : interface = dispositif de communication

Définir la membrane comme

- une association non covalente : mosaïque fluide, qui s'assemble spontanément et forme une barrière ;
- la limite des cellules et des organites des eucaryotes.

Notions-clé

Interface d'échange de matière et d'énergie (barrière sélective)

Imperméabilité sélective

La membrane sépare deux milieux à composition contrôlée

différences de concentrations en solutés (ions, petites molécules organiques)

compartimentation : la membrane délimite des territoires spécialisés de compositions différentes

Échanges contrôlés

Selon les gradients électrochimiques : force ion-motrice

Selon la présence ou non d'un transporteur ou récepteur en surface

Contrôle génétique de la spécificité de la membrane ou endocytose-exocytose contrôlant la présence en surface

Aspect énergétique

Utiliser l'énergie d'un transport (cotransport) pour produire de l'ATP ou réaliser une fonction

Utiliser de l'énergie pour « forcer » un transport (pompe)

Interface mécanique

Protection contre les pathogènes et toxines en raison du caractère imperméable

Lieu d'accroche des cellules entre elles : cadhérines

Lien avec la MEC

Synthèse de la paroi végétale et lien avec le cytosquelette

Rôle de la lame basale dans la polarisation des cellules épithéliales

Interface d'information

Liaison avec la lame basale = signal de polarisation

Glycocalix en surface = reconnaissance

Transduction des messages des hormones hydrophiles ou des neurotransmetteurs

Plan possible

1. Une limite entre deux milieux différents

a. Unicellulaire / pluricellulaire

Unicellulaire : cytosol et milieu extérieur variable

Pluricellulaire : cytosol et MEC

b. La compartimentation cellulaire des eucaryotes

Des espaces spécialisés

c. Deux milieux de caractéristiques chimiques différentes

Chimie différente : composition ionique par exemple

Potentiel électrique différent : mesure par électrodes

Pression osmotique différente (végétaux, bactéries) ou non

Idee de paramètres régulés par la cellule. Mais comment ?

2. Des échanges possibles et contrôlés

a. La perméabilité des membranes selon la nature des composés

Notion de barrière sélective de la bicouche de phospholipides
Coefficient de perméabilité et flux de matière

b. Un passage autorisé selon la présence ou non de transporteurs spécifiques

c. Un passage régi par des gradients

le gradient électrochimique conditionne les transferts : ΔG , force ion-motrice

aspect énergétique

transport passif

exemple du potentiel de repos

exemple de la perméase à glucose

transport actif

exemple de la pompe K^+/Na^+ /ATPase (relier au potentiel osmotique)

exemple d'un cotransport

3. Interface mécanique

a. Protection contre les pathogènes et toxines en raison du caractère imperméable

b. Synthèse de la paroi végétale et lien avec le cytosquelette

c. Lieu d'accroche des cellules entre elles

Cadhérines et cytosquelette

Desmosome

d. Lien avec la MEC

Exemple de la lame basale avec un hémidesmosome

Rôle de la lame basale dans la polarisation des cellules épithéliales → transition avec le 4.

4. Interface d'information

a. Liaison avec la lame basale = signal de polarisation

b. Glycocalix en surface = reconnaissance

c. Transduction des messages des hormones hydrophiles ou des neurotransmetteurs

Conclusion : ouverture médicaments