La **membrana plasmatica** è la parte che definisce i confini di ogni **cellula eucariotica**, infatti media le relazioni col "mondo esterno", con le cellule vicine e con lo spazio extracellulare. E' possibile trovarla anche attorno agli organuli cellulari essendo la struttura principale di ogni elemento della cellula. Viene ereditata durante la mitosi dalla cellula madre ed è composta sempre da **lipidi**, **proteine** e **glucidi**, che, con varianti qualitative e quantitative, rendono specifiche le caratteristiche di una cellula rispetto all'altra.

Struttura: è costituita da un doppio strato fosfolipidico, nel quale le teste idrofiliche sono rivolte verso l'esterno, mentre le code idrofobiche sono rivolte verso l'interno della membrana. La faccia della membrana rivolta verso l'interno della cellula si dice *foglietto citoplasmatico*, mentre la faccia rivolta verso l'esterno si dice *foglietto esoplasmatico*. Questo modello strutturale, proposto nel 1972 da Singer e Nicolson, viene chiamato **modello a mosaico fluido**. Nello strato più esterno si può trovare il *glicocalice*, struttura composta principalmente da GAG e da **glicoproteine** che protegge la cellula da sollecitazioni meccaniche, filtra le sostanze nocive, favorisce l'assorbimento di metaboliti e l'adesione cellulare.

I lipidi più abbondanti a costituire la membrana sono:

- **fosfogliceridi:** costituiti da due catene aciliche apolari, lunghe da 16 a 18 atomi di C legati con legame semplice - lipidi saturi – o con legame doppio - lipidi insaturi, legate a due dei gruppi del glicerolo che, a sua volta, si lega ad un fosfato (PO_4^{3-}) a formare la testa polare (molecola antipatica)
- **sfingolipidi:** derivati dalla sfingosina che reagisce con un acido grasso formando una ceramide. Se alla ceramide è legata la fosforilcolina si ha la sfingomielina, l'unico fosfolipide di membrana privo di glicerolo. Se alla ceramide è legata invece un monosaccaride si ha il cerebroside, se è un oligosaccaride un ganglioside: questi in generale sono considerati glicolipidi
- **colesterolo:** la cui struttura è costituita da uno steroide a quattro anelli idrocarburici

Funzioni: a seconda della quantità e della qualità delle proteine di membrana una cellula cambia specificità. Le proteine di membrana possono attraversare una o più volte il doppio strato lipidico (proteine *integrali* o *intrinseche*), o interagire solo con una sua superficie (proteine *periferiche* o *estrinseche*). Altre proteine, definite *ancorate*, sono legate covalentemente alla struttura lipidica tramite la loro componente lipidica. Le proteine di membrana hanno diverse funzioni:

- funzione enzimatica e regolatrice

- trasporto di molecole
- riconoscimento e attivazioni di cascate fosforilative del segnale

Caratteristiche della membrana

Discontinuità: poiché secondo il modello di Singer e Nicolson le proteine interrompono la struttura lipidica, la membrana è detta discontinua

Fluidità: la membrana plasmatica si dice fluida perché si comporta come tale, dato che i lipidi possono, per movimento termico, diffondere lateralmente all'interno del proprio strato. La fluidità è influenzata dalla qualità dei lipidi componenti: lipidi con catene lunghe e sature si impacchettano strettamente dando poca fluidità, mentre lipidi con catene insature, sia lunghe che corte, danno membrane più fluide.

Il colesterolo, quando presente in alte concentrazioni, inserendosi tra fosfolipidi o sfingolipidi, diminuisce la mobilità del foglietto lipidico. Anche le proteine possono muoversi lateralmente, seppur con le limitazioni dovute, nel foglietto citoplasmatico, alle interazioni col citoscheletro che può anche interdire del tutto la loro capacità di movimento.

Asimmetria: essendo i lipidi e le proteine di membrana disposti in modo diverso sulle due facce, la membrana acquista una marcata asimmetria. I glucidi (oligosaccaridi), che sono presenti nella membrana plasmatica in forma di glicoproteine e glicolipidi, sono situati nel solo foglietto esterno, dove possono svolgere una funzione recettoriale nei processi di adesione tra cellule, oppure una funzione protettiva, formando uno strato protettivo (*glicocalice*) che riveste esternamente la membrana plasmatica. Per quanto riguarda i lipidi, circa il 90% delle molecole con teste senza carica netta o con carica netta negativa si trovano nel monostrato interno, comportando una prevalenza di cariche negative sul foglietto citoplasmatico. L'asimmetria dei fosfolipidi di membrana è generata durante la sintesi della membrana nel reticolo endoplasmatico, nel quale *carriers* (proteine trasportatrici) di fosfolipidi trasportano specifici fosfolipidi da un monostrato all'altro. Una volta che le neomembrane hanno raggiunto la superficie cellulare, l'asimmetria dei fosfolipidi è mantenuta dalla attività coordinata di specifici meccanismi di trasporto. L'asimmetria di membrana ha un ruolo importante nella funzionalità cellulare, e una sua modifica potrebbe influenzare i processi di endo- ed esocitosi, o anche renderla riconoscibile ed eliminabile dai fagociti.

Tecniche di studio della membrana

- **Freeze-fracture (congelamento-frattura):** il materiale in esame viene congelato rapidamente (a oltre -150°C) e, con una lama fredda, viene

fratturato, dopodiché viene vaporizzato con carbone e platino la superficie di frattura in modo da ottenere uno stampo che, tramite microscopio elettronico, ne rivela la struttura tridimensionale.

- **Freeze-etching (criodecappaggio):** il materiale viene congelato rapidamente in presenza di un criopreservante in modo che non si formino cristalli di ghiaccio. Quando viene colpito da una lama anche essa congelata avviene una frattura su piani preferenziali, di solito dovuti a regioni di legami particolari. Per le membrane il taglio avviene tra il foglietto interno ed esterno. La superficie fratturata viene a questo punto sublimata per eliminare l'acqua e poi stratificata con platino e carbonio in modo che si abbia eccesso di deposizione da una parte e assenza dall'altra. Si crea così una replica della superficie che può essere analizzata al microscopio elettronico.

Comunicazione tra cellule tramite la membrana

Tra cellule ci sono continue comunicazioni che sfruttano segnali e recettori biologici. Ogni comunicazione avviene fra una *cellula segnalante* e una *cellula destinataria*. La comunicazione può essere *endocrina,* quando le due cellule sono lontane e il segnale passa per il sistema circolatori, *paracrina* (quando le due cellule sono vicine) e *autocrina* (quando la cellula segnalante è anche la destinataria). Se il segnale non è secreto ma resta nella membrana della cellula segnalante si parla di *segnalazione per contatto*. Un segnale può essere un aminoacido, un suo derivato o un derivato lipidico, ed agisce sul corrispondente recettore come un ligando. Un derivato lipidico può diffondere nella membrana e il recettore sarà all'interno della cellula destinataria; un derivato proteico si lega ad una proteina di membrana il cui dominio si rivolge verso lo spazio extracellulare, e che cambia conformazione nel dominio citoplasmatico innescando la risposta cellulare (*trasduzione del segnale*).

Recettori e trasduzione

La catena di reazioni che avviene alla ricezione di un segnale può portare a fini diversi, tra cui l'apertura di un canale o la trascrizione di una particolare proteina. I recettori sono divisi in tre tipologie:

- **Annessi a canali ionici**, che determinano l'apertura o la chiusura di canali, con la conseguenza variazione del potenziale di membrana (se il recettore è accoppiato a canali per il sodio), o con l'ingresso nel citoplasma di ioni calcio a funzione di messaggero intracellulare.
- **Legati ad enzimi**

- **Associati ad una proteina G**, una proteina trimerica di membrana che lega GTP e che, una volta attivata dal contatto con recettori a loro volta attivati dal rispettivo ligando, può innescare attività di altri enzimi che a loro volta catalizzano ulteriori informazioni chimiche con produzione di *II messaggeri*. Tipico esempio di II messaggero è l'AMPciclico, che a sua volta attiva chinasi AMPc-dipendenti che legheranno un fosfato a precisi aminoacidi di specifiche proteine enzimatiche, aumentando o diminuendo la loro attività catalitica.

Adesione cellula-cellula e cellula-matrice

Le cellule adiacenti comunicano tra loro per contatto diretto, ma possono comunicare anche con la matrice extracellulare, comunicazione che permette all'organismo pluricellulare di differenziarsi morfofunzionalmente.

- **Adesione cellula-matrice,** la matrice extracellulare è un composto costituente le parti di tessuto non facenti parte di cellule. E' costituita da glicoproteine, proteoglicani, acido ialuronico e da varie proteine, come la *fibrina*, l'*elastina*, la *fibronectina*, la *laminina* e *l'entactina*, ma la più importante e abbondante è il *collagene*. Alla base dell'adesione cellula-matrice ci sono le *integrine*, proteine recettrici di membrana con una bassa affinità per il loro ligando, ma molto numerose sulla membrana, dando così più forza al legame. Sul foglietto citoplasmatico sono collegate al citoscheletro, mentre per il foglietto esoplasmatico richiedono calcio o magnesio.
- **Adesione cellula-cellula:** è un processo selettivo di adesione tra due cellule vicine, che, nell'insieme, formeranno un tessuto. E' mediata da molecole di adesione di quattro tipi che distinguono due modalità: interazione *omofilica* (*caderine*, calcio o magnesio dipendenti, *e proteine della superfamiglia di immunoglobuline* (*IG*)), cioè ogni molecola interagisce con la stessa molecola presente sulla superficie dell'altra cellula, e interazione *eterofila* (*integrine* e *selectine*, entrambe calcio o magnesio dipendenti), cioè la molecola di adesione interagisce con una molecola diversa sulla superficie dell'altra cellula.

Attenzione: *I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.*

Articolo completo: https://www.biopills.net/membrana-plasmatica-struttura-adesione-e-comunicazione-cellulare/

© BioPills. All Rights Reserved