

Architektura biologických membrán

Základní architekturu cytoplazmatické membrány tlusté přibližně 6–10 nm tvoří **fosfolipidová dvojvrstva** prostoupená proteiny a cholesterolem. Na bílkoviny i fosfolipidy mohou být navázány sacharidy, které tak tvoří **glykolipidy a glykoproteiny**. Tato základní stavba, u membrán jednotlivých organel v různé míře pozměněná, ovlivňuje fyzikálně-chemické vlastnosti membrán (zejména jejich propustnost) úzce související s funkcí a průběhem biochemických procesů v příslušné organelle.

Příkladem může být myelinová pochva neuronů, v níž činí poměr proteinů k lipidům 19 % : 81 % (což zapříčiňuje jejich vynikající izolační vlastnosti) nebo vnitřní membrána mitochondrií, ve které se poměr obrací ve prospěch proteinů 76 % : 24 % (a souvisí s její značnou nepropustností i pro látky, jež membránami běžně procházejí).

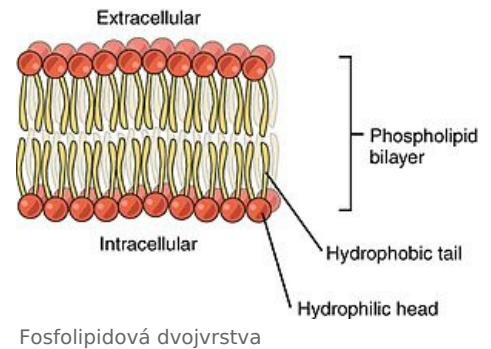
Molekuly fosfolipidů tvoří dvě fyzikálně odlišné části:

1. Polární (hydrofilní) část

Polární část je tvořena **fosfátovou skupinou**, případně na ni navázanými skupinami – tato část je obrácena směrem **do vodného prostředí** (nebo k jinému polárnímu rozpouštědлу).

2. Nepolární (hydrofobní) část

Nepolární část vytvářejí **řetězce MK** obrácené proti sobě a tvořící tak **hydrofobní jádro membrány**. Právě na základě hydrofobních interakcí mají fosfolipidy tendenci shlukovat se a tvořit membrány.



Molekula fosfolipidu tedy obsahuje jak polární, tak nepolární části, jedná se o tzv. **amfipatickou molekulu**.

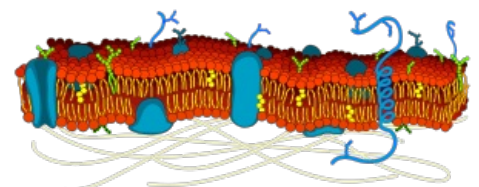
Historická korelace

Současně používaný model popisující strukturu biologických membrán vytvořili v roce **1972 S. J. Singer a G. L. Nicolson**. Podle tohoto **fluidně mozaikového modelu** můžeme membrány považovat za formu 2-dimensionální kapaliny, ve které molekuly fosfolipidů a proteinů v různé míře difundují.

Pohyblivost fosfolipidů je mnohem vyšší než mobilita ostatních komponent membrán. Proto místa, ve kterých jsou **proteiny či cholesterol v membráně** zabudovány, vykazují nižší laterální pohyblivost a membránu tak stabilizují (týká se to zejména cholesterolu). Části membrány tvořené převážně lipidy se někdy mohou překloupit na opačnou stranu tzv. *flip-flop mechanismem*.

Fluidita membrány závisí především na:

1. **Teplotě** – při vyšší teplotě je membrána pohyblivější, tzv. *fáze gel*, při teplotách nižších je tužší, tzv. *fáze sol*
2. **Podílu nenasycených MK** – čím je jejich obsah vyšší, tím je membrána pohyblivější (fáze gel)



Proteiny tvoří základní složku buněčných membrán. Podle jejich uložení v membráně je rozdělujeme na periferní a integrální proteiny.

- **Periferní proteiny** neprostupují do hydrofobního jádra membrány, vážou se jen na její **povrch** (z extra- nebo intracelulární strany), a proto se dají od membrány **oddělit bez jejího poškození**. Interakce, které se vazeb účastní jsou především elektrostatické síly a vodíkové můstky.
- **Integrální proteiny** membránou prostupují, a to buď v celé její tloušťce – tzv. **transmembránové proteiny** – nebo do různé hloubky. Oddělení těchto proteinů od membrány je spojeno s narušením její integrity.

Proteiny plní v biologických membránách funkci:

- receptorovou,
- transportní,
- enzymatickou.

Cholesterol tvoří asi jednu čtvrtinu všech lipidů v membráně. Molekula cholesterolu, podobně jako molekula fosfolipidů, má díky OH- skupině navázané na třetí uhlík amfipatický charakter. Základní funkcí cholesterolu v membránách živočišných buněk je jejich **stabilizace a snižování fluidity**.