

## Buněčná teorie:

Počátky formování: 1840 a dále,

**Jan E. Purkyně** – myšlenka o analogie rostlinného a živočišného těla (buňky – zrníčka)  
**Schwann T.**

**Virchow R.** – nové buňky vznikají pouze dělením buněk již existujících

**1890/1900** formulace buněčné teorie z několika směrů:

**buněčný směr:** buňka – základ všeho živého

**genetický směr:** všechny buňky mají univerzální princip genetické paměti

**evoluční směr:** primární je buňka prokaryontní, z ní se vyvinula buňka eukaryontní

## Současná formulace:

Buňka je minimální jednotka, která vykazuje všechny znaky živých soustav

Izolované orgány mohou přežít, ale nikoli se množit, ani trvale existovat.

Dělení buněk – jediná možná cesta reprodukce

## Buněčné struktury a jejich funkce:

*Membránový princip organizace buňky*

**Biomembrána:** ob. pojem

hledisko: *morfologické* ohraničuje b. a vytváří kompartmenty  
*fyzilogické* transport látek, energie a přenos signálu  
*evoluční* primární buň. struktura důležitá pro vývoj  
ostatních struktur

## Molekulární struktura biomembrán:

LIPIDY	:	BÍLKOVINY	
1	:	1	hmotnostně
50	:	1	počet molekul

## Membránové lipidy:

**fosfolipidy (fosfatidy)**

*glycerolfosfatidy*

fosfatidylcholin (lecitin)

fosfatidyletanolamin (kefalin)

fosfatidylserin

fosfatidylinozitol

*sfingofosfatidy*

sfingomyelin

**steroly**

cholesterol

**Membránové proteiny:** periferní nebo integrální

## Plazmatická membrána

**Funkce:** ohraničení buňky, transport látek, receptorová funkce

**Transport:** 1. volná difúze

2. přenos závislý na proteinech: iontové kanály  
přenašeče

3. endocytóza a exocytóza

**Receptory:** 1. rec. typu iontových kanálů  
2. rec. typu G proteinů  
3. rec. s enzymatickou aktivitou

### **Plasmatická membrána:**

**Hlavní funkce:** ohraničuje buňku od okolí  
probíhá přes ní transport látek  
jsou na ní vázány receptory

Na vnější straně plasmatické membrány - **exoskelet:**  
*buněčná stěna* – rostlinné b., houby, prokaryotické b.  
*glykokalyx* – živočišné buňky

### **Transport látek**

- volně procházejí přes membránu:

malé molekuly hydrofilní i hydrofóbní bez náboje:

*voda, močovina, org. kyseliny, uhlovodíky, steroly, mastné kyseliny, plyny*

- neprocházejí přes membránu:

ionty, velké polární molekuly

### **Mechanismy membránového přenosu:**

1. volná difúze

2. přenos pomocí proteinů: **a/** iontové kanály  
**b/** přenašečový transport: *pasívní*  
*aktivní*

3. endo a exocytóza

### **Membránové receptory**

1. receptory iontových kanálů

2. receptory typu G proteinu

*signály: hormony, neurotransmitery, oligopeptidy, AK, mastné kyseliny aj.,*

*struktura: vlastní receptor – protein 7x přes membránu*

*protein vázající GTPguanositrifosfát*

*Vazba ligandu – změna konformace receptoru- jeho vazba s G proteinem – výměna GDT za GTP na G proteinu – odpojení a podjednotky G proteinu a její vazby na další články kaskády. Např. adenylátcykláza katalyzuje vznik cAMP z AMP. c AMP = „druhý posel“. Další články – proteinkináza A, ta fosforyluje, tedy aktivuje proteiny.*

3. receptory s enzymovou aktivitou

*prochází membránou jen jednou, na cytoplasmatické straně má enzymatickou aktivitu typu proteinkináz – fosforylace proteinů*

Řídí např. růst a diferenciaci buněk, procesy imunitního systému, krvetvorbu.  
signály: růstové faktory, cytokiny, hemopoetické faktory, hormony

## **Endoplazmatické retikulum**

**Funkce:** syntéza složek biomembrán  
syntéza extracelulárních proteinů  
regulace  $\text{Ca}^{2+}$  v cytoplazmě

**Typy:** drsné a hladké

## **Golgiho komplex (diktyozóm)**

**Funkce:** chemická úprava produktů z ER - glykozylace, proteolýza, sulfatace  
polarita systému (cis a trans strana)

## **Lyzosomy**

analogie vakuol, uvnitř nízké pH, probíhají katabolické procesy:  
rozklad endo i exogenních látek

Odlišnosti membrány:

- glykozylace na vnitřní straně
- ATPáza v membráně – transport  $\text{H}^+$  proti konc. spádu

**Primární lyzosom** – po odškrcení z ER

**Sekundární lyzosom** – endsom, fagosom

## **Peroxisomy**

obsah oxidačních enzymů, využívá molekulární kyslík  
katabolické děje, detoxikace

katalýza: rozkladu m.k. na tuky  
přeměny cukrů na tuky (u rostlin)

Autonomie, evolučně významné organely

## **Jádro**

pouze u eukaryontních buněk,

### **Složení:**

jaderný obal (karyolema) a jaderná matrix (karyoplazma)

## **Chromozómy**

v prokaryontní buňce – 1 kružnicová molekula DNA

v eukaryontní buňce – lineární molekula DNA plus bílkoviny, větší počet, struktura jiná  
v interfázi a jiná v mitóze

Vždy obsahuje tři typy sekvencí:

- replikační počátky, centromeru, telomery

## **Struktura (několik stupňů)**

1. nukleosom

2. chromatinové vlákno
3. chromatinové smyčky .....interfáze
4. kondenzace .....metafáze

metafázový chromozom: dvě chromatidy spojeny centromerou  
akro-, meta-, submetacentrické

Sada = počet chr. v haploidní buňce.....n  
v diploidní buňce.....2n

Karyotyp = grafický obraz sady

**Jadérko** - eukaryotické buňky v interfázi, v mitóze mizí  
je to místo genů pro r RNA na určitých chromozomech.

### **Plazmidy**

tzv. cytoplazmatické genofory, u nižších eukaryont a bakterií  
plazmidy F – geny pro tvorbu pilusů – konjugace  
R – rezistence na antibiotika

**Cytoskelet** - pouze u eukaryontních buněk

**Funkce:** pohyby buněk  
tvar buněk a poloha organel  
vnitrobuněčný transport

**Složky:** mikrotubuly  
mikrofilamenta  
intermediální filamenta (jen u živočišných buněk)

**Mikrotubuly** – u všech eukaryontních buněk, cytoplazmatická soustava a mitotické  
vřeténko.

Fce: transport buněčných struktur a pohyb chromozómů.  
Hl. složka tubulin – globulární bílkovina

### **Mikrofilamenta:**

Fce: převod chemické energie na pohybovou  
Hl. složka: aktin - globulární bílkovina

**Intermediální filamenta:** jen u živočišných buněk

Fce: „buněčná kostra“, nikdy se nepodílí na pohybových funkcích!  
Hl. složka: různá podle typu buněk, většinou tetramer, vždy je fibrilární!

**Exoskelet** - struktura vně plazmatické membrány

**extracelulární matrix** – živočišné buňky

Struktura: amorfni hmota a v ní vlákna glykoproteidů nebo polysacharidů (kolagen, fibronektin, proteoglykany, *integriny*)

**buněčná stěna** – buňky hub a rostlin – bílkoviny a polysacharidy: celulóza (rostliny), chitin (houby),  
peptidoglykany (baktérie)

### **Molekulové motory**

mikrotubuly a mikrofilamenty – přeměna chemické energie na pohybovou. **Zdroj energie – hydrolýza ATP!**

Struktura: polypeptidový řetězec: motorová doména(ATPáza)  
koncová doména

### ***bílkoviny molekulových motorů:***

mikrotubuly – kinesiny  
mikrofilamenta – myosiny

### **Obecné funkce molekulových motorů:**

- vnitrobuněčný transport
- pohyb chromozomů
- cytokineze
- lokomoce

### **Mitochondrie a chloroplasty:**

2 samostatné membrány – 2 kompartmenty:

vnější: intermembránový prostor

vnitřní: lumen – uzavřeno vnitřní membránou

***stroma (chloroplasty) matrix (mitochondrie)***

Zvláštnosti: vlastní DNA a proteosyntéza,  
Endosymbióza

### **Mitochondrie:**

vnější membrána hodně propustná  
vnitřní nepropustná pro ionty (kardiolipin), vytváří krysty,

### ***Enzymatické vybavení:***

***vnitřní membrána:*** enzymy dýchacího řetězce a syntézy ATP

***matrix:*** enzymy Krebsova cyklu a  $\beta$  oxidace mastných kyselin

**Chloroplasty:** u fotoautotrofních rostlin a některých bakterií

3 kompartmenty(mezimembránový prostor, stroma a tylakoidy)

***membrána tylakoidů:*** světelná fáze fotosyntézy a tvorba ATP

***stroma:*** temnotní fáze (fixace CO<sub>2</sub> do org. molekuly)

