

## 2 Mikrokineziologie buněk

### 2.1 Fyzikální pojetí pohybu

Pohyb je konkrétní veličina, probíhá v rámci souřadných soustav. Jedná se o stav tělesa, tedy něco, co je danému tělesu vlastní. Mechanika živých soustav dříve vycházela z klasické mechaniky, dnes je to záležitostí biomechaniky.

Vlastní pohyb vzniká na úrovni tzv. *molekulových motorů*, ve kterých se uplatňují tzv. interakce: *elektromagnetické interakce* (jsou podstatou chemických a biologických vazeb a reaktivity látek), *gravitační interakce* a *silné a slabé interakce* (vazebné energie atomových jader).

### 2.2 Molekulový motor

Molekulový motor je komplex několika molekul, které jsou enzymaticky aktivní. Mají velikost cca 20 nm a v buňce jich pracuje několik milionů. Zdrojem energie pro jejich práci je ATP, které je hydrolyzováno. Rozštěpení ATP uvolní energii, která změní tvar motoru, tedy způsobí tzv. konformaci. Motory se v buňce pohybují po jakýchsi pomyslných „kolejích“ tvořených cytoskeletem (až 36 cm/h). Dále slouží též jako fixační aparáty, mohou měnit tvar buňky tahem za její komponenty a zajišťují transport v buňce. (Dylevský, 2007)

#### **Konstrukce molekulového motoru = 3 konstrukční prvky:**

**1) Motorová doména (kinetická)** = enzymaticky aktivní jádro, bílkovina, která štěpením vyvolává posun motoru.

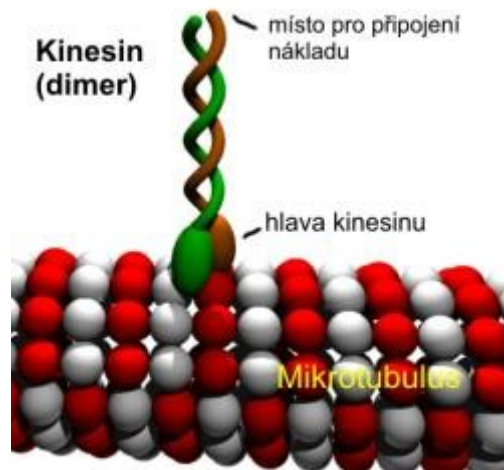
**2) Koncová doména (kontaktní)** = polypeptid, motor se po něm pohybuje – v lidské buňce jsou to mikrotubuly a aktinová mikrofilamenta (jako kolejnice u vlakové dopravy).

**3) Nákladová doména (kargo)** = vazebné bílkoviny, připojují váček s transportovanou látkou k motorové doméně (náklad může být např. neuromediátor). (Dylevský, 2007)

#### **Typologie molekulových motorů**

Molekulové motory tvoří celou řadu složitých typů. Pro kineziologii pohybového systému jsou podstatné tři typy:

**1) Kinezinový motor (mikrotubulární):** převáží transportovanou látku od centra buňky na její periferii. (obr. 7)



Obr. 7 – Kinezinový molekulový motor (Zdroj: [http://www.osel.cz/\\_popisky/123\\_/s\\_1230496523.jpg](http://www.osel.cz/_popisky/123_/s_1230496523.jpg))

2) **Dyneinový motor (mikrotubulární):** převáží transportovanou látku od periferie buňky ke středu.

3) **Myozinový motor:** pohybuje se podél mikrofilament aktinu – důsledkem tohoto pohybu je pohyb svalové buňky – zkrácení svalového vlákna – pohyb svalu! (Dylevský, 2007)

## 2.3 Mikrokineziologie buněk

Veškeré vývojové procesy a obměny struktur organismu jsou přesně řízené procesy, které jsou založené na pohybu jednotlivých buněk a tkáňových celků. Vše je řízeno genovými instrukcemi. Buněčné dělení, migrace, redukce a proliferace jsou morfogenetické procesy, tedy intracelulární a extracelulární pohybové aktivity, vázané na motorické funkce cytoskeletu a molekulových motorů. Jedná se o úroveň, na které vzniká každý pohyb lidského těla, jeho jednotlivých částí a orgánů.

### Morfogenetické pohyby

*Morfogeneze* představuje tvarový a strukturální vývoj tkání, orgánů, systémů a celého organismu, včetně jeho růstu. Je výsledkem buněčné spolupráce. Vychází z genetické informace. Základní morfogenetické pohyby jsou čtyři:

#### a) **Buněčná proliferace = proces dělení**

Je podmínkou existence všech mnohobuněčných organismů. V prenatálním období tvoří nejvýznamnější součást embryonálního vývoje. V postnatálním období pak zůstává udržována ve všech tkáních, které se trvale obnovují (např. kůže, krvetvorba aj.). Je též základem všech reparačních a regeneračních pochodů a předpokladem pro následující pohyb, buněčnou distribuci. (Dylevský, 2007)

## **b) Buněčná distribuce = proces přemístování**

Migrovat mohou jak jednotlivé buňky, tak celé tkáně. Migrace může být pasivní (starší buňky jsou odtlačovány novou populací) i aktivní (zapojení pohybového aparátu buňky). V prenatálním období pasivně např. formování chrupavčitého základu kostry končetin, postnatálně pak migrace v růstových chrupavkách epifýz. V prenatálním období aktivně např. neurony, postnatálně pak granulocyty opouštějící krevní řečiště. (Dylevský, 2007)

## **c) Buněčná interakce = proces vzniku tkání**

Představuje vznik tkání, mezibuněčnou komunikaci, a vytvoření výsledných tvarů. Je umožněna kontaktem buněk (jejich adhezí) a jejich ukotvením v mezibuněčné hmotě (tzv. matrix). (Dylevský, 2007)

## **d) Buněčná redukce = proces buněčné smrti**

Představuje uvolňování tkáňového prostoru metodou selekce vadných nebo přebytečných buněk. Je nutnou součástí každého vývojového procesu, je komplikovaná a poruchová. K zániku dochází buď nekrozou (fyzikálním či chemickým poškozením), nebo apoptózou (nenásilné odstranění bez narušení integrity tkáně = klíčová součást funkce imunitního systému). Všechny morfogenetické pohyby jsou nezbytné pro ontogenezi. (Dylevský, 2007)

## **2.4 Ontogeneze**

Ontogeneze je neustále probíhající proces morfologických a funkčních změn organismu od jeho vzniku až po ukončení jeho existence. Trvá od oplození vajíčka do jeho zániku. Má dvě fáze, prenatální období (trvajících od oplození do narození) a postnatální období (od narození po biologickou smrt). Důležité je chápat rozdíl mezi ontogenezí a fylogenezí.

Ontogeneze představuje individuální vývoj organismu (týká se nejen člověka, ale i jakéhokoliv organismu rostlinného nebo živočišného) od vzniku zárodku až do zániku jedince. Název tohoto procesu je odvozen od slova *onto* z řeckého slova bytí (poznání). Termínem *ontogenie* označujeme biologickou nauku o vzniku a vývoji zárodku od oplodněného vajíčka až k dosažení rozmnožovací zralosti.

Fylogeneze nebo také *fylogenetický* vývoj je vývoj druhů organismů v historickém sledu ve smyslu evoluční teorie. Věda zkoumající fylogenezi se nazývá *fylogenetika*. Fylogeneze většinou vede od jednodušších organismů ke složitějším.

***Ontogeneze - vývoj individuální, je proces geneticky programovaný a cyklický.***

**X**

***Fylogeneze - historický vývoj organismů, není programován, nýbrž je nahodilý.***