



chromatid

- jednotlivé fáze mitózy viz mitóza
- místo do mitózy může buňky vstoupit i do meiózy (zárodečné buňky)

Mechanismus regulace buněčného cyklu

Regulace buněčného cyklu je klíčová a její poruchy mohou vést až k nádorovému bujení. Uskutečňuje se na dvou základních úrovních:

1. **aktivace:** $G_0 \rightarrow G_1$. Začíná expresí genů primární odpovědi a poté následuje exprese kaskády příslušných sekundárních genů.
2. **progrese:** $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2 \rightarrow M$.

Kontrolní systém monitoruje kompletnost kroků v buněčném cyklu. V případě zjištění neúplnosti dochází k vyslání inhibičních signálů blokujících buněčný cyklus v tzv. kontrolních bodech.

3 kontrolní body

1. G_1 / S - blokáda buněčného cyklu, jsou-li buněčný růst nebo okolní podmínky nepříznivé pro další dělení;
2. G_2 / M - zastavení buněčného cyklu, není-li dokončena replikace DNA event. je-li DNA poškozena;
3. M / G_1 - na přechodu metafáze/anafáze, zastavení, nejsou-li chromozomy řádně připevněny k mitotickému vřeténku.

Kontrolní systém buněčného cyklu je založen na oscilacích aktivity **cyklinindependentních kináz - Cdk**. Jedná se o proteinkinázy, které tvoří komplexy s cykliny. Katalyzují fosforylaci bílkovinných substrátů (a to pouze, pokud jsou navázány na cykliny), čímž dochází ke změnám v enzymatické aktivitě substrátu a v jeho interakci s jinými proteiny. Rozesnáváme celkem 9 Cdk.

Mezi hlavní regulační komplexy patří:

- komplex **cyklin E / Cdk2**: regulace vstupu do S fáze;
- komplex **cyklin B / Cdk1**: regulace vstupu do mitózy.

Cykliny

Cykliny přechodu $G_1 \rightarrow S$

Pro přechod buňky z G_1 do S fáze hraje klíčovou úlohu komplex **cyklin E / Cdk2**. Dochází k tomu obdobným způsobem jako v případě přechodu $G_2 \rightarrow M$. Po vstupu buňky do S fáze se Cdk2 spojí s cyklinem A. Ten je následně zásadní pro udržení a správný průběh S fáze.

Cykliny S fáze

Do této skupiny patří např. **cyklin A**. Hlavní funkcí cyklinů S fáze je aktivace helikáz a iniciace replikace DNA.

Mitotické cykliny

Jedná se například o **cyklin B**. Ten je prakticky nedetekovatelný na počátku G_1 fáze, syntetizován je však po celou dobu interfáze. Dosažení aktivačních hodnot na konci G_2 fáze má za následek aktivaci **Cdk1**. Ta probíhá formou postranlačních modifikací. Aktivovaný komplex **cyklin B / Cdk1** pak umožní vstup buňky do M fáze.

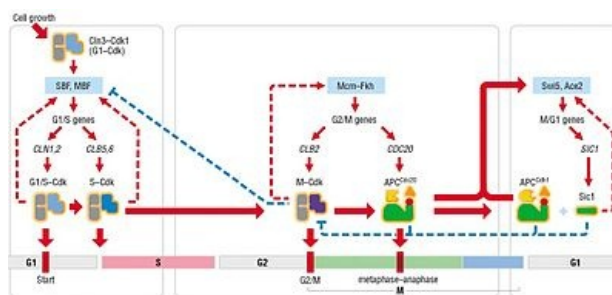
Odkazy

Související články

- Mitóza
- Meióza
- Replikace DNA

Zdroj

- ŠTEFÁNEK, Jiří. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online]. [cit. 2009]. <<http://www.stefajir.cz>>.



Kontrolní body buněčného cyklu.