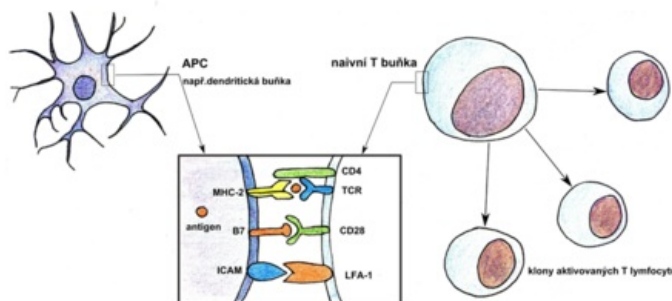


# Kooperace imunokompetentních buněk v B imunitní odpovědi

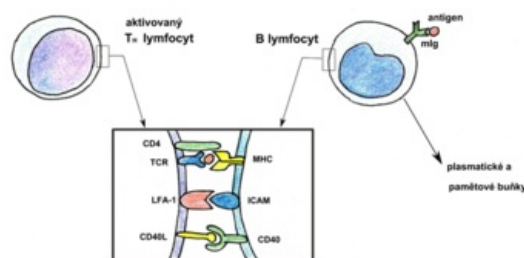
Kooperace buněk v *protilátkové odpovědi*: k tomu, aby došlo k úspěšné protilátkové odpovědi je nutná spolupráce a souhra nejméně 3 typů buněk: **APC (antigen presenting cell)**, **T<sub>H</sub> (T-helper lymphocyt)** a **B lymfocytů**

- antigen, který pronikne do organismu je zachycen B-lymfocyty, které mají odpovídající receptor; zároveň je pohlcen a zpracován buňkou prezentující antigen (nejčastěji makrofág a dendritická buňka)
- **fragменты antigenu** spolu s **molekulou II.třídy MHC** jsou ve vysoce imunogenní formě vystaveny **na povrchu APC**, v této podobě jsou **rozpoznány T<sub>H</sub> lymfocyty** s odpovídajícími receptory. Tato vazba představuje signál k aktivaci T<sub>H</sub> lymfocytu, ale sama o sobě nestačí.
- jsou potřebné další – tzv. **druhotné signály**, které spočívají ve vazbě několika adhezivních molekul mezi APC a T<sub>H</sub> buňkou – nejdůležitější jsou např. **CD28** a **LFA1** na T<sub>H</sub> a jejich ligandy na APC : **B7** a **ICAM- 1**, k T<sub>H</sub> aktivaci dále přispívají cytokiny produkované APC – zejm. *IL-1*
- výsledkem je dělení prekurzorů T<sub>H</sub> a vzniknou **klony aktivovaných T<sub>H</sub> lymfocytů**, tyto aktivované T<sub>H</sub> lymfocyty pak dodávají potřebné signály B lymfocytu
- k **aktivaci B lymfocytu** jsou třeba opět nejméně 2 signály: antigen reagující s **mlg** (membránový imunoglobulin) na B buňkách a **stimulační signály z T<sub>H</sub> buněk**. Samo navázání antigenu na BCR (B cell receptor) má často za následek neodpovídatost B lymfocytu a někdy i jeho odumření; jsou-li přítomny aktivované T<sub>H</sub> lymfocyty dochází k jejich kontaktu s B lymfocyty prostřednictvím receptoru **CD40** na **B buňce** a ligandu **CD40L** na **T<sub>H</sub> buňce**; T<sub>H</sub> lymfocyt zároveň produkuje *IL-2*, *IL-4*, *IL-5* a *IL-6*. Vlivem těchto signálů začnou B buňky proliferovat
- během tohoto období podléhají variabilní geny v klonech B buněk zvýšenou měrou mutacím. Na buněčném povrchu se objevují mutantní formy mlg s různou afinitou k antigenu, přežívají pouze B lymfocyty, které váží antigen nejsilněji, ostatní hynou; zároveň dochází k dalšímu přestavění segmentů DNA (přepínání tříd) a lymfocyty dokončí svůj vývoj v **plasmatické buňky**. Část B buněk se stává **paměťovými buňkami**
- *primární odpověď* na antigen nastupuje pomaleji a vyznačuje se přítomností protilátek třídy *IgM*
- *opakované setkání* s tímto antigenem vyvolá sekundární odpověď, která nastupuje již mnohem rychleji, je silnější a přetrvává mnohem delší dobu; jsou přítomné hlavně protilátky typu *IgG*

Spolupráce APC a T<sub>H</sub> lymfocytu:



Aktivace B lymfocytu:



Aktivace B-lymfocytu za pomoci T-lymfocytu

## Odkazy

### Související články

- Kooperace imunokompetentních buněk v T imunitní odpovědi

### Zdroj

- ŠTEFÁNEK, Jiří. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online]. [cit. 11. 2. 2010]. <<https://www.stefajir.cz/>>.