

ZÁKLADY IMUNOLOGIE

Jak imunita chrání organismus a co se děje při její poruše

Základní myšlenka: Imunitní systém rozpoznává nebezpečí, odstraňuje infekční původce a poškozené buňky, ale současně musí tolerovat vlastní tkáně a běžné neškodné podněty. Účinná obrana proto vyžaduje rovnováhu.

1. Co je imunologie a imunita

Imunologie je obor zabývající se stavbou, funkcí a poruchami imunitního systému. **Imunita** je schopnost organismu bránit se infekci a dalším škodlivým podnětům, odstraňovat poškozené či nádorově změněné buňky a zachovávat toleranci k vlastním strukturám. Imunitní systém tvoří buňky, tkáně, orgány a rozpustné molekuly. Hlavními orgány jsou kostní dřeň, brzlík, mízní uzliny, slezina a lymfatická tkáň sliznic [1–3].

Antigen je struktura, kterou mohou složky specifické imunity rozpoznat. Antigenem může být například část mikroorganismu, toxin, pyl nebo změněná vlastní molekula. Ne každý antigen je nebezpečný; zdravý imunitní systém proto rozlišuje mezi cizím, vlastním a neškodným [2, 3].

2. Jak imunitní odpověď probíhá

- **1. Rozpoznání:** receptory buněk zachytí známky infekce, poškození nebo konkrétní antigen.
- **2. Aktivace:** uvolní se cytokiny, zesílí zánět a aktivují se další buňky. U specifické imunity se vybrané B- a T-lymfocyty množí (klonální expanze).
- **3. Efektorová fáze:** fagocyty pohlcují mikroby, komplement je poškozuje či označuje, protilátky je neutralizují a cytotoxické T-lymfocyty ničí infikované buňky.
- **4. Útlum a paměť:** po odstranění podnětu odpověď slábne. Část B- a T-lymfocytů přetrvá jako paměťové buňky, takže další reakce bývá rychlejší a účinnější [2–4].

3. Vrozená (nespecifická) imunita

Je přítomná od narození a reaguje rychle – během minut až hodin. Rozpoznává typické společné znaky mikrobů a poškozených buněk, nikoli každý antigen s přesností specifické imunity. V základním středoškolském členění se pojmy vrozená a nespecifická imunita používají jako synonyma [1–4].

- **Bariéry:** neporušená kůže, hlen, řasinkový epitel, kyselé prostředí žaludku, enzymy v sekretech a běžná mikrobiota.
- **Buňky:** neutrofily, monocyty a makrofágy (fagocytóza), dendritické buňky (propojení s adaptivní odpovědí), NK buňky, mastocyty a další granulocyty.
- **Rozpustné složky:** komplement, cytokiny, interferony a bílkoviny akutní fáze. Typickým projevem je zánět; jeho cílem je omezit příčinu poškození a zahájit opravu tkáně.

4. Získaná (adaptivní, specifická) imunita

Rozvíjí se po setkání s konkrétním antigenem. První odpověď nastupuje pomaleji, ale je vysoce specifická a vytváří imunologickou paměť. Základem jsou lymfocyty B a T [1–4].

- **Humorální imunita:** B-lymfocyty se mění v plazmatické buňky, které tvoří protilátky. Ty působí hlavně proti mikrobům a toxinům mimo buňky – neutralizují je, označují pro fagocytózu a mohou aktivovat komplement.
- **Buněčná imunita:** pomocné T-lymfocyty řídí odpověď cytokiny; cytotoxické T-lymfocyty usmrkují infikované nebo změněné buňky. Regulační T-lymfocyty pomáhají tlumit nadměrnou reakci a udržovat toleranci.

Aktivní imunita vzniká vlastní odpovědí po prodělané infekci (přirozeně) nebo po očkování (uměle); rozvíjí se postupně a zpravidla vytváří paměť. **Pasivní imunita** znamená přenos hotových protilátek – přirozeně z matky (IgG přes placentu, IgA mateřským mlékem) nebo léčebně podáním imunoglobulinu či některých monoklonálních protilátek. Působí rychle, ale dočasně a nevytváří vlastní paměť [2–4].

5. Protilátky (imunoglobuliny)

Protilátka je bílkovina tvaru písmene Y vytvářená plazmatickou buňkou. Variabilní části se vážou na určitý antigen, stálá část určuje biologické působení. Pět hlavních tříd se označuje IgM, IgG, IgA, IgE a IgD [2–4].

Třída	Hlavní význam
IgM	První při primární odpovědi; v krvi hlavně pentamer; účinně aktivuje komplement.
IgG	Nejvíce v krvi a tkáňovém moku; neutralizace a opsonizace; přestupuje přes placentu.
IgA	Ochrana sliznic; sliny, slzy, dýchací a střevní sekret, mateřské mléko; sekretoricky často dimer.
IgE	Obrana proti helmintům; vazba na mastocyty a bazofily; význam u alergie a anafylaxe.
IgD	Hlavně receptor na povrchu zralých naivních B-lymfocytů; podílí se na jejich aktivaci.

6. Autoimunitní onemocnění

Vznikají při poruše imunologické tolerance, kdy imunitní reakce míří proti vlastním antigenům a poškozuje tkáň. Nejde jednoduše o „slabou imunitu“, ale o chybně zaměřenou odpověď. Na vzniku se mohou podílet genetická dispozice, hormony a vlivy prostředí; mechanismus je u jednotlivých nemocí odlišný [2, 3, 5].

- **Orgánově specifická:** diabetes mellitus 1. typu (β -buňky pankreatu), Hashimotova tyreoiditida nebo Gravesova nemoc (štítná žláza), celiakie (imunitně zprostředkované poškození tenkého střeva po lepku).
- **Systémová:** systémový lupus erythematoses nebo revmatoidní artritida mohou zasahovat více tkání a orgánů. Roztroušená skleróza poškozuje struktury centrálního nervového systému.

7. Poruchy imunity

Porucha	Podstata a příklady
Imunodeficiencie	Nedostatečná obrana → neobvyklé, závažné nebo opakované infekce. Primární (vrozené/genetické; např. těžká kombinovaná imunodeficiencie – SCID, běžná variabilní imunodeficiencie – CVID) a sekundární (např. HIV, podvýživa, nádorové onemocnění, chemoterapie či imunosuprese).

Porucha	Podstata a příklady
Přecitlivělost	Nepřiměřená nebo poškozující reakce. Typ I je rychlá a často IgE-zprostředkovaná (alergická rýma, anafylaxe); další typy využívají protilátky, imunokomplexy nebo T-lymfocyty.
Autoimunita	Ztráta tolerance k vlastním antigenům; orgánové nebo systémové poškození.

Zapamatujte si: Vrozená imunita reaguje rychle a spouští obranu. Získaná imunita přidává přesné rozpoznání, B- a T-lymfocyty a paměť. Obě větve se navzájem doplňují; nejde o dva oddělené systémy.

Použité zdroje

- [1] HAMPLOVÁ, Lidmila a kol. Mikrobiologie, imunologie, epidemiologie, hygiena: pro bakalářské studium a všechny typy zdravotnických škol. 3., aktualizované vyd. Praha: Triton, 2022. ISBN 978-80-7684-122-2. [Katalog Medvik](#)
- [2] ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; PILLAI, Shiv; HENRICKSON, Sarah. Cellular and Molecular Immunology. 11th ed. Elsevier, 2025. ISBN 978-0-443-28358-1. [Elsevier](#)
- [3] MURPHY, Kenneth M.; WEAVER, Casey; BERG, Leslie J. Janeway's Immunobiology. 10th ed. New York: W. W. Norton, 2022. ISBN 978-0-393-88489-0. [W. W. Norton](#)
- [4] PARKER, Nina et al. Microbiology. Houston: OpenStax, Rice University, 2016. Kap. 17–19. [OpenStax](#)
- [5] MSD MANUAL PROFESSIONAL EDITION. Overview of the Immune System; Autoimmune Disorders; Overview of Immunodeficiency Disorders. Průběžně aktualizováno, cit. 7. 9. 2026. [MSD Manuals](#)

Poznámka: Materiál shrnuje základní principy pro středoškolskou výuku. Diagnózu ani léčbu poruch imunity nelze určit pouze podle tohoto přehledu.