

# Obsah

Literatura rozšiřující tento text .....	7
Jak se orientovat .....	7
1. Struktura imunitního systému .....	8
1.1. Imunitní systém se podílí na udržení vnitřního prostředí.....	8
1.2. Buňky imunitního systému vznikají v kostní dřeni.....	8
Kmenové buňky zachraňují život.....	8
1.3. Dozrávání krvinek podporují růstové faktory .....	9
Růstové faktory v terapii .....	9
1.4. Buňky imunitního systému putují tělem se zastávkami v lymfoidních orgánech .....	10
1.5. Lymfatické orgány obsahují výkonné a podpůrné buňky .....	10
Fabriciova burza .....	10
Thymové hormony .....	10
Levamisol – lék dvou tváří.....	10
1.6. Primární lymfatické orgány slouží k dozrávání buněk .....	11
Dobrá znalost vývojových stádií buněk má význam pro diagnostiku některých chorob .....	11
Povrchové znaky imunocytů umožňují jejich identifikaci .....	11
1.7. Sekundární lymfatické orgány jsou místem spolupráce imunocytů .....	12
Imunocyty se nacházejí ve tkáních a v krevních a mízních cévách.....	12
2. Přirozená imunita zajišťovaná buňkami .....	13
2.1. Fagocytóza.....	13
Přehled buněk monocyto-makrofágové linie.....	13
Příklady chemotaxinů .....	13
Od octomilky k člověku .....	14
Testování aktivity fagocytujících buněk.....	15
Fagocyty světélkují .....	16
Proč se kočka ze všeho vylíže .....	17
Defenziny – naše vlastní antibiotika .....	18
2.1.1. Cytokiny neutrofilů a makrofágů .....	19
Milníky imunologie .....	19
3. Komplementový systém .....	20
3.1. Cesty aktivace komplementu .....	20
3.1.1. Klasická cesta aktivace komplementu .....	20
Reakce vazby komplementu.....	20
3.1.2. Lektinová cesta aktivace komplementu .....	21
3.1.3. Alternativní cesta aktivace komplementu.....	21
3.1.4. Poškození buněčné membrány komplementem.....	21
Poruchy komplementu.....	21
3.1.5. Další biologické účinky komplementu.....	23
3.2. Zánět je soubor obranných dějů.....	23
Od vrby k nejnovějším lékům.....	23
Na zánět kdekoli v těle reagují játra zvýšenou tvorbou některých bílkovin.....	24
CRP pomáhá při diagnostice i terapii.....	24

4. Antigeny.....	25
Cizorodost nebo škodlivost? .....	25
4.1. Antigenní determinanta.....	26
I malé rozdíly mezi antigenními determinantami protilátky rozeznají.....	26
4.2. Hapteny .....	27
Falešní dvojníci antigenů pomáhají mikrobům i nemocným .....	27
5. Molekuly hlavního histokompatibilního systému .....	28
5.1. Molekuly HLA se dělí do dvou tříd a mají mnoho strukturních variant .....	28
Určování molekul HLA pomocí protilátek .....	28
5.2. Geny pro molekuly HLA jsou multialelické.....	29
5.3. Imunologická individualita jedince je vyjádřena skladbou HLA molekul.....	29
Identifikace genů pro molekuly HLA .....	29
5.4. Molekuly HLA mají doménovou strukturu .....	30
Dědičnost molekul HLA a výběr dárců kmenových buněk shodných genotypů .....	30
5.5. Biologické funkce molekul HLA .....	31
Stavba molekul HLA.....	31
5.5.1. Molekuly HLA I. třídy jsou na všech jaderných buňkách .....	32
5.5.2. Molekuly HLA II. třídy jsou na buňkách předkládajících cizí antigeny .....	32
Výběr partnera a molekuly HLA.....	32
5.5.3. Molekuly HLA k sobě poutají molekuly CD4 a CD8 .....	33
Gepard je imunologicky ohrožený druh.....	33
6. Molekuly rozeznávající antigen.....	34
6.1. Protilátky jsou známy již přes sto let .....	34
6.2. Protilátky jsou globulární bílkoviny .....	34
Typy interakcí při vzniku vazby mezi antigenem a vazebným místem protilátky .....	34
6.3. Imunoglobuliny se dělí do 5 tříd .....	36
Vlastnosti tříd imunoglobulinů .....	36
Monoklonální protilátky.....	37
6.4. Jeden lymfocyt tvoří protilátky s identickými vazebnými místy.....	37
6.5. Molekuly protilátek jsou nesmírně variabilní.....	38
Protilátky šité na míru (I.) .....	38
Protilátky šité na míru (II.) .....	41
Místo antigenů poslouží i jejich obrazy .....	41
6.6. Vazebné místo protilátky váže antigenní determinantu nekovalentními vazbami .....	41
I protilátka může být antigenem .....	40
7. Imunologická tolerance .....	42
7.1. Lymfocyty T se učí toleranci v thymu .....	42
Toleranci se učíme před narozením .....	42
7.2. Tolerance vzniká i na periférii .....	43
Perorální tolerance.....	43
7.3. Porucha imunologické tolerance je příčinou některých chorob .....	44
Buňky, které brzdí .....	44
8. Protilátková odpověď.....	45
8.1. Tvorbu protilátek zajišťují lymfocyty B .....	45
8.2. V těle neustále vznikají buňky schopné rozeznat antigen.....	45
Protilátky jsou nenahraditelným diagnostickým nástrojem .....	45

8.3. K aktivaci lymfocytu B jsou nutné 2 signály .....	46
ELISA není jenom ženské jméno .....	46
8.4. Izotypový přesmyk zajišťuje vznik protilátek různých tříd .....	47
8.5. Součástí protilátkové odpovědi je zmnožení efektorových a paměťových buněk .....	47
8.6. Sekundární protilátková odpověď je silnější než odpověď primární .....	48
Biologické role protilátek .....	48
Antigeny, které vyvolají protilátkovou odpověď bez lymfocytů T, špatně imunizují .....	49
9. Imunitní děje vykonávané lymfocyty T .....	50
9.1. Ústředními elementy specifické buněčné imunity jsou lymfocyty T .....	50
9.2. Lymfocyty T reagují s antigeny, které jsou jim předloženy ve žlábkách molekul HLA .....	50
Příklady některých CD znaků .....	50
Určování povrchových znaků buněk umožňuje průtoková cytometrie .....	51
9.3. Cytotoxické lymfocyty T chrání organismus před virovými infekcemi a nádory .....	52
9.4. Pomocné lymfocyty T podporují imunitní děje pomocí cytokinů .....	52
Vztahy mezi $T_H$ buňkami výrazně ovlivňují zdraví a nemoc .....	52
9.5. Pomocné lymfocyty T se dělí do více skupin .....	53
Paměť imunity a mozku .....	53
9.6. Různé skupiny lymfocytů podporují odlišné imunitní děje .....	55
Jak odlišit $T_H1$ a $T_H2$ buňky? .....	54
Smrt pro život .....	55
10. Způsoby spolupráce buněk imunitního systému .....	56
10.1. Buňky imunitního systému komunikují prostřednictvím signálních molekul .....	56
10.2. Schopnost vázat signální molekuly je dána afinitou receptoru .....	56
10.3. Signál z obsazeného receptoru se přenáší do nitra buňky .....	56
Cytokiny jsou využívány v terapii .....	56
Příklady léčebného použití cytokinů .....	56
10.4. Mezibuněčné interakce zajišťují kontaktní molekuly .....	57
Výskyt receptorů pro signální molekuly na buňce není konstantní .....	57
10.5. Pomocí cytokinů se buňky ovlivňují na větší vzdálenost .....	58
„Anticytokiny“ v terapii .....	58
Příklady léčebného použití anticytokinů .....	58
11. Obrana těla před mikroby .....	60
11.1. Průniku mikrobů do těla brání bariéry .....	60
11.2. Přirozená mikrobiota chrání naše tělo .....	60
Přirozená mikrobiota chrání a pomáhá .....	60
11.3. Imunologické bariéry .....	61
11.3.1. Lysozym poškozují grampozitivní bakterie .....	61
Stres a imunita .....	61
11.3.2. Imunoglobulin A je účinnou obranou tělesných povrchů .....	62
11.4. Imunologická obrana sliznice .....	62
Očkování dnes a zítra .....	62
DNA vakcíny .....	62
11.5. Lymfoidní tkáň všech sliznic tvoří kooperující systém .....	63
12. Obrana před vlastními buňkami, které jsou pro tělo nebezpečné .....	64
12.1. Nádorové a virem infikované buňky jsou rozpoznány cytotoxickými lymfocyty T .....	64
I slizniční imunitu lze povzbudit .....	64

12.2. NK buňky rozeznávají nádory několika způsoby .....	65
12.3. Abnormální buňky jsou zabíjeny několika způsoby .....	66
12.3.1. Perforiny proděravují membrány terčové buňky .....	66
12.3.2. Granzymy podporují účinek perforinů .....	66
Jak se měří buněčná cytotoxicita .....	66
12.3.3. Cytotoxické buňky vyvolávají apoptózu buněk terčových .....	67
12.3.4. Imunitní systém chrání tělo před nádory .....	67
Apoptóza je buněčná sebevražda .....	67
Mechanismy cytotoxických reakcí .....	68
Pro lepší aktivaci se buňky stěhují na čas mimo tělo .....	69
13. Imunopatologické reakce .....	70
13.1. Imunopatologická reakce I. typu - atopická .....	70
13.2. Atopie je schopnost neadekvátní reakce na běžný podnět s vyšší tvorbou IgE .....	70
Je výskyt atopií podmíněn dědičností? .....	70
13.2.1. Vyšší tvorbu IgE podporují lymfocyty T <sub>H</sub> 2 .....	71
Čistota je skutečně jen půl zdraví .....	71
13.2.2. Klinické projevy alergie způsobují produkty žírných buněk .....	72
13.2.3. Histamin působí na cévy, bronchy a sliznice .....	73
13.2.4. Žírné buňky tvoří metabolity kyseliny arachidonové .....	73
13.3. Reakce II. typu – cytotoxická .....	73
13.4. Reakce III. typu – imunokomplexová .....	74
13.5. Reakce IV. typu – pozdní přecitlivělost .....	75
13.5.1. Kontaktní dermatitida .....	75
Transplantace – co znamená, když se řekne .....	75
13.6. Transplantační reakce .....	76
13.7. Imunopatologická reakce V. typu .....	77
14. Rejstřík, u zkratk místo jejich prvního výskytu a vysvětlení v textu .....	78