

# Obsah

Seznam zkratek .....	13
Slovo autorů úvodem.....	19
<b>1 Základní pojmy, funkce a složky imunitního systému .....</b>	<b>21</b>
1.1 Hlavní funkce imunitního systému .....	21
1.2 Antigeny .....	21
1.3 Druhy imunitních mechanismů .....	22
1.3.1 Nespecifické mechanismy.....	22
1.3.2 Specifické (adaptivní) mechanismy.....	23
1.4 Hlavní složky imunitního systému .....	23
1.4.1 Lymfatické tkáně a orgány.....	23
1.4.2 Buňky imunitního systému (imunocyty).....	25
1.4.3 Molekuly imunitního systému .....	27
1.5 Principy fungování imunitního systému.....	27
1.5.1 Aktivace nespecifických mechanismů imunity .....	27
1.5.2 Aktivace specifických mechanismů imunity.....	28
1.5.3 Tolerance a redundance .....	29
<b>2 Buněčné složky nespecifické imunity.....</b>	<b>30</b>
2.1 Fagocyty a fagocytóza .....	30
2.1.1 Průnik fagocytů do poškozených a infikovaných tkání.....	31
2.1.2 Rozpoznávací mechanismy fagocytů .....	33
2.1.3 Proces fagocytózy.....	36
2.1.4 Likvidace pohlceného mikroorganismu .....	36
2.1.5 Sekreční produkty fagocytů .....	39
2.1.6 Ochrana vlastních buněk proti fagocytům.....	39
2.2 Dendritické buňky .....	40
2.3 Žírné buňky (mastocyty).....	41
2.3.1 Receptory žírných buněk .....	42
2.3.2 Sekreční produkty žírných buněk .....	42
2.4 Bazofilní granulocyty.....	43
2.5 Další buňky .....	44

<b>3</b>	<b>Humorální složky nespecifické imunity .....</b>	<b>45</b>
3.1	Komplement .....	45
3.1.1	Alternativní cesta aktivace komplementu .....	46
3.1.2	Klasická cesta aktivace komplementu .....	47
3.1.3	Lektinová cesta aktivace komplementu .....	49
3.1.4	Terminální (lytická) fáze komplementové kaskády .....	49
3.1.5	Regulace komplementu a ochrana vlastních buněk před jeho účinky .....	49
3.2	Jiné systémy plazmatických proteinů .....	50
3.3	Interferony .....	51
<b>4</b>	<b>Záněť .....</b>	<b>52</b>
4.1	Definice a druhy zánětu .....	52
4.2	Proces zánětlivé reakce .....	52
4.3	Systémová odpověď organismu na záněť .....	53
4.4	Reparace poškozené tkáně .....	54
<b>5</b>	<b>Antigenně specifické receptory .....</b>	<b>56</b>
5.1	Receptor lymfocytů B (BCR) .....	56
5.2	Receptor lymfocytů T (TCR) .....	57
5.3	Rozpustné (sekretované) imunoglobuliny .....	59
5.3.1	Struktura imunoglobulinů .....	59
5.3.2	Typy (třídy) řetězců imunoglobulinů .....	61
5.3.3	Idiotypy .....	63
5.3.4	Povaha interakcí antigen – protilátka .....	65
<b>6</b>	<b>MHC glykoproteiny – prezentace peptidových fragmentů .....</b>	<b>66</b>
6.1	Struktura a exprese MHC glykoproteinů .....	66
6.2	Funkce MHC glykoproteinů .....	68
6.3	Polymorfismus MHC glykoproteinů .....	68
6.4	Vazba peptidů na MHC glykoproteiny .....	69
6.4.1	Vazba peptidů na MHC gp I .....	69
6.4.2	Vazba peptidů na MHC gp II .....	72
6.5	Genový komplex MHC .....	73
6.6	Neklasické MHC molekuly I. třídy .....	73
<b>7</b>	<b>Adhezivní molekuly, Fc-receptory a další povrchové molekuly leukocytů .....</b>	<b>76</b>
7.1	Obecné vlastnosti adhezivních molekul .....	76
7.2	Skupiny adhezivních molekul .....	77
7.2.1	Integriny .....	77
7.2.2	Adhezivní molekuly imunoglobulinové skupiny .....	79
7.2.3	Selektiny a jiné lektiny .....	80
7.2.4	Muciny .....	81
7.2.5	Jiné adhezivní molekuly .....	81

7.3 Fc-receptory .....	82
7.4 Komplementové receptory .....	84
7.5 Jiné povrchové molekuly leukocytů .....	85
7.5.1 Strukturální a funkční klasifikace povrchových molekul leukocytů .....	85
7.5.2 Typy membránových proteinů .....	87
7.5.3 CD-názvosloví .....	88
7.5.4 Povrchové enzymy .....	89
7.5.5 Transportní proteiny .....	91
7.6 Povrchové molekuly charakteristické pro jednotlivé subpopulace leukocytů („markery“) .....	92
<b>8 Cytokiny .....</b>	<b>95</b>
8.1 Obecná charakteristika cytokinů .....	95
8.2 Klasifikace cytokinů .....	96
8.2.1 Klasifikace cytokinů podle struktury .....	101
8.2.2 Klasifikace cytokinů podle funkce .....	102
8.3 Receptory cytokinů .....	103
<b>9 Signalizační mechanismy používané receptory buněk imunitního systému .</b>	<b>106</b>
9.1 Základní typy receptorových signalizačních mechanismů – asociace s protein-kinázami a s G-proteiny .....	106
9.2 Signalizační dráhy používané receptorovými kinázami a receptory asociovanými s cytoplazmatickými protein-kinázami .....	109
9.3 Proteintyrosinkinázy skupiny Src a jejich regulace .....	114
9.4 Signalizační mechanismy založené na receptorech sdružených s G-proteiny .....	116
<b>10 Vznik repertoáru antigeně specifických receptorů T a B-lymfocytů .....</b>	<b>118</b>
10.1 Přeskupování genů kódujících variabilní části řetězců BCR (imunoglobulinů) .....	118
10.2 Proces rekombinace .....	119
10.3 Izotypový přesmyk .....	123
10.4 Eliminace autoreaktivních klonů B-lymfocytů .....	124
10.5 Přeskupování genů kódujících variabilní části řetězců TCR .....	125
10.6 Vývoj T-lymfocytů .....	126
<b>11 Imunitní reakce založené na T-lymfocytech a NK buňkách .....</b>	<b>128</b>
11.1 Klasifikace T-lymfocytů .....	128
11.1.1 Lymfocyty exprimující TCR $\alpha\beta$ nebo $\gamma\delta$ .....	128
11.1.2 Intraepiteliální lymfocyty .....	129
11.1.3 NK-T-lymfocyty .....	129
11.1.4 Lymfocyty exprimující koreceptory CD4 a CD8 .....	129
11.1.5 Regulační (tlumivé, supresorové) T-lymfocyty .....	130

11.2	Imunitní reakce typu $T_H1$ – zánětlivá reakce .....	131
11.3	Imunitní reakce typu $T_H2$ – pomoc B-lymfocytům .....	133
11.4	Vzájemná regulace aktivit $T_H1$ vs. $T_H2$ .....	137
11.5	Imunitní reakce založené na cytotoxických T-lymfocytech .....	138
11.6	Aktivace T-lymfocytů spouštěná superantigeny .....	141
11.7	NK-buňky .....	142
11.7.1	Receptory NK-buněk .....	142
11.7.2	Cytotoxické mechanismy a sekreční produkty .....	143
<b>12</b>	<b>Imunitní reakce založené na protilátkách .....</b>	<b>144</b>
12.1	Protilátková reakce vyvolaná antigeny nezávislými na T-lymfocytech ....	144
12.2	Protilátková reakce vyvolaná antigeny závislými na T-lymfocytech .....	145
12.2.1	Primární fáze protilátkové reakce .....	146
12.2.2	Sekundární fáze protilátkové reakce .....	147
12.3	Polyklonální a monoklonální protilátky .....	148
12.4	Efektorové mechanismy působení protilátek .....	149
<b>13</b>	<b>Regulace imunitních reakcí .....</b>	<b>151</b>
13.1	Regulace antigenem .....	151
13.2	Antagonistické peptidy .....	152
13.3	Regulace protilátkami .....	152
13.4	Regulace cytokiny a mezibuněčným kontaktem .....	154
13.5	Negativní regulace (suprese) zprostředkovaná T-lymfocyty .....	154
13.6	Neuroendokrinní regulace .....	155
13.7	Faktory ovlivňující výsledek imunitní odpovědi (imunogenní vs. tolerogenní) .....	156
<b>14</b>	<b>Slizniční a kožní imunitní systém .....</b>	<b>157</b>
14.1	Hlavní funkce slizničního a kožního imunitního systému .....	157
14.2	Slizniční imunitní systém .....	158
14.2.1	Mikrobiální flóra sliznic .....	158
14.2.2	Struktura slizničního imunitního systému .....	159
14.2.3	Humorální mechanismy slizničního imunitního systému .....	160
14.2.4	Indukce slizniční imunitní reakce .....	162
14.2.5	Imunologický význam kojení .....	164
14.3	Struktura a funkce komponent kožního imunitního systému .....	165
<b>15</b>	<b>Antiinfekční imunita .....</b>	<b>166</b>
15.1	Vztah mezi hostitelem a mikroorganismem .....	166
15.2	Obrana proti bakteriím .....	167
15.2.1	Obrana proti extracelulárním bakteriím .....	167
15.2.2	Obrana proti intracelulárním bakteriím a plísním .....	168
15.3	Obrana proti virům .....	169

15.4	Obrana proti protozoálním parazitům.....	170
15.5	Obrana proti mnohobuněčným parazitům .....	170
15.6	Mechanismy tkáňového poškození infekčními činiteli .....	171
15.7	Využití receptorů hostitele jako vstupních bran infekce .....	171
15.8	Mechanismy úniku mikroorganismů před obrannými reakcemi organismu .....	171
<b>16</b>	<b>Protinádorová imunita .....</b>	<b>174</b>
16.1	Nádorové antigeny .....	174
16.1.1	Antigeny specifické pro nádory (TSA) .....	175
16.1.2	Antigeny asociované s nádory (TAA) .....	175
16.2	Protinádorové imunitní mechanismy .....	176
16.3	Mechanismy odolnosti nádorů vůči imunitnímu systému .....	177
16.4	Možnosti imunoterapie nádorů .....	178
16.4.1	Imunoterapie pomocí protilátek.....	178
16.4.2	Imunoterapie založená na buněčně zprostředkovaných mechanismech .....	179
<b>17</b>	<b>Transplantace .....</b>	<b>182</b>
17.1	Základní pojmy .....	182
17.2	Aloimunitní reakce .....	183
17.2.1	Aloreaktivita T-lymfocytů .....	183
17.2.2	Tvorba protilátek proti aloantigenům .....	184
17.3	Orgánové transplantace.....	185
17.3.1	Rejekce .....	186
17.4	Transplantace hematopoetických kmenových buněk .....	187
17.4.1	Reakce štěpu proti hostiteli (GvH).....	188
17.4.2	Reakce štěpu proti leukemickým buňkám .....	188
17.5	Imunologicky privilegovaná místa a tkáně.....	189
17.6	Možnosti potlačení transplantačních rejekcí a reakce štěpu proti hostiteli .....	190
17.7	Xenotransplantace .....	190
17.8	Imunologický vztah matky a alogenního plodu .....	191
<b>18</b>	<b>Imunopatologické reakce .....</b>	<b>193</b>
18.1	Imunopatologické reakce humorální .....	195
18.1.1	Imunopatologické reakce s účastí protilátek IgE – atopie (reakce typu I) .....	195
18.1.2	Imunopatologické reakce s účastí protilátek IgG a IgM (reakce typu II) .....	197
18.1.3	Imunopatologické reakce s tvorbou imunokomplexů (reakce typu III).....	199

18.2	Imunopatologické reakce buněčně zprostředkované .....	201
18.2.1	Imunopatologické reakce oddáleného typu (reakce typu IV) .....	201
18.2.2	Imunopatologická reakce buněčná cytotoxická .....	202
18.2.3	Reakce na cizí těleso .....	202
18.2.4	Imunopatologická reakce při sepsi .....	203
<b>19</b>	<b>Autoimunitní onemocnění .....</b>	<b>205</b>
19.1	Autoimunitní reakce .....	205
19.2	Mechanismy tolerance .....	206
19.2.1	Centrální tolerance .....	206
19.2.2	Periferní tolerance .....	207
19.3	Příčiny vzniku autoimunity .....	207
19.3.1	Faktory vnitřní .....	207
19.3.2	Faktory vnější .....	209
19.4	Přehled autoimunitních onemocnění .....	210
19.4.1	Systémová autoimunitní onemocnění .....	210
19.4.2	Autoimunitní onemocnění postihující převážně určitý orgán provázené postižením dalších orgánů .....	212
19.4.3	Orgánově specifická autoimunitní onemocnění .....	212
19.5	Terapie autoimunitních onemocnění .....	216
<b>20</b>	<b>Imunodeficience .....</b>	<b>220</b>
20.1	Definice imunodeficiencí a jejich klasifikace .....	220
20.2	Primární imunodeficience .....	221
20.2.1	Imunodeficience protilátkové .....	221
20.2.2	Poruchy buněčně zprostředkované imunity .....	223
20.2.3	Další protilátkové a buněčné imunodeficience .....	227
20.2.4	Poruchy fagocytózy .....	228
20.2.5	Poruchy komplementu a dalších sérových opsoninů .....	230
20.3	Získané imunodeficience .....	231
20.3.1	Sekundární protilátkové imunodeficience .....	232
20.3.2	Sekundární buněčné imunodeficience .....	232
20.3.3	Sekundární kombinované imunodeficience .....	234
20.3.4	Sekundární fagocytární poruchy .....	234
20.3.5	Sekundární poruchy komplementu .....	235
<b>21</b>	<b>Možnosti terapeutických zásahů do imunitního systému .....</b>	<b>236</b>
21.1	Kauzální léčba .....	236
21.1.1	Transplantace kmenových buněk .....	236
21.1.2	Genová terapie .....	237
21.2	Substituční léčba .....	237
21.3	Nespecifická imunomodulační léčba .....	238

21.3.1 Nespecifická imunosupresivní léčba .....	238
21.3.2 Protizánětlivá a antialergická léčba .....	240
21.3.3 Nespecifická imunostimulační léčba .....	241
21.4 Antigenně specifická imunomodulační léčba .....	243
21.4.1 Aktivní imunizace (vakcinace).....	243
21.4.2 Pasivní imunizace .....	247
21.4.3 Specifická imunosuprese .....	247
<b>Klasifikace CD molekul .....</b>	<b>249</b>
<b>Historie .....</b>	<b>266</b>
<b>Doporučená literatura.....</b>	<b>269</b>
<b>Rejstřík.....</b>	<b>271</b>

ALPS	Immunová lymfoproliferativní syndrom
ANA	antinukleární antiprotilátky
ANLA	antinukleární cytoplazmatické protilátky
APC	buněk předkládající antigen
ATP	adenosin trifosfat
BALT	bronchus-assoiated lymphoid tissue
BCC	bacillus Calmette-Guérin
BCR	receptor lymfocytu B pro antigen
CD	(T-cell receptor)
CD4	C-mikroglobulin
CD5	bakteriální a permošpilitu vyvolávající protein
CD59	deficiencí cel permošpilitu (increasing protein)
CALLA	společný antigen akutních lymfoblastických leukemií
CAHA	(CD11) common acute lymphoblastic leukemia antigen
CD	diferenční antigen
CD45	cluster of differentiation
CEA	carcinoembryonální antigen
CGD	chronická granulocytární defekce
CHS	chronic granulomatous disease
CHS	Chédiak-Higashiho syndrom