

Obsah

Předmluva	25
Slovo vydavatele	26
I. OBECNÁ MIKROBIOLOGIE	27
1. Úvod do lékařské mikrobiologie	29
1.1 Předmět lékařské mikrobiologie	29
1.2 Z historie lékařské mikrobiologie	29
1.3 Význačné postavy naší mikrobiologie	30
2. Základní vlastnosti bakterií	31
2.1 Taxonomie bakterií	31
2.2 Tvar, uspořádání a velikost bakterií	31
2.3 Barvitelnost bakterií	34
2.3.1 Barvení dle Grama	34
2.3.2 Barvení na acidorezistentní tyčinky	35
2.4 Stavba bakteriální buňky	35
2.5 Bakteriální metabolismus	38
2.5.1 Enzymy	39
2.5.2 Zdroje energie a živin pro bakteriální buňku	39
2.5.3 Metabolické procesy, při nichž se uvolňuje energie	39
2.5.4 Vztah mikrobů ke kyslíku	40
2.5.5 Význam mikrobiálního metabolismu	41
2.6 Růst a množení bakterií	41
2.6.1 Růstový cyklus bakterií	41
2.6.2 Růstová křivka bakteriální populace	41
2.6.3 Růst bakterií v podobě biofilmu	42
2.6.4 Okolnosti ovlivňující množení bakterií	44
2.7 Pěstování bakterií	45
2.7.1 Růst in vitro	45
2.7.2 Kultivační půdy	45
2.8 Bakteriální genetik	46
2.8.1 Bakteriální genom	47
2.8.2 Expres genu	47
2.8.3 Mutace	47
2.8.4 Plasmidy	48
2.8.5 Rekombinace	48
2.8.6 Výměna genetické informace mezi bakteriemi	48
2.8.7 Genetické inženýrství	49
3. Mikroby a makroorganismus	51
3.1 Infekce a patogenita	51
3.2 Virulence	51
3.3 Tři složky patogenity a virulence	51
3.4 Průběh, forma a výsledek infekce	52
3.4.1 Mikrobiální vlivy na průběh infekce	52
3.4.2 Vlivy ze strany hostitele	52
3.4.3 Vliv prostředí a vstupní brány	53
3.4.4 Průběh a formy infekce	53
3.4.5 Výsledek infekce	55
4. Vrozená odolnost proti infekci	57
4.1 Dva systémy obrany proti infekci	57
4.2 Bariéry vůči usídlení a pronikání mikrobů	58
4.2.1 Kůže	58
4.2.2 Sliznice	58

4.2.3	Normální mikroflóra.....	58
4.2.4	Funkční překážky.....	59
4.2.5	Zvláštní způsoby obrany některých sliznic.....	59
4.3	Nástroje vrozené imunity uvnitř organismu.....	60
4.3.1	Rozpoznávací funkce nástrojů vrozené rezistence.....	60
4.3.2	Buněčné bariéry.....	60
4.3.2.1	Fagocyty a fagocytóza.....	61
4.3.2.2	Anatomické překážky šíření mikrobů v těle.....	62
4.3.3	Tekuté (humorální) bariéry.....	62
4.3.3.1	Komplement a jeho aktivace.....	62
4.3.3.2	Ostatní humorální faktory.....	63
4.3.4	Horečka.....	63
4.3.5	Obranné funkce zánětu.....	63
5.	Získaná odolnost proti infekci (specifická imunita).....	65
5.1	Základní rysy specifické imunity.....	65
5.1.1	Rozdíly mezi nespecifickou rezistencí a specifickou imunitou.....	65
5.1.2	Specifická imunitní reakce.....	65
5.2	Primární a sekundární imunitní reakce.....	66
5.3	Mikrobiální antigeny.....	66
5.3.1	Bakteriální antigeny.....	67
5.3.2	Virové antigeny.....	68
5.3.3	Antigeny hub a parazitů.....	68
5.4	Buňky účastníci se imunitní reakce.....	68
5.4.1	Buňky předkládající antigen.....	68
5.4.2	Buňky B a plazmocyt.....	69
5.4.3	Buňky T.....	69
5.4.4	Hlavní komplex tkáňové slučitelnosti.....	70
5.4.5	Cytokiny.....	70
5.5	Protilátky.....	70
5.5.1	Stavba imunoglobulinů.....	70
5.5.2	Jednotlivé třídy imunoglobulinů.....	71
5.5.3	Reakce protilátek s antigeny in vitro.....	73
5.5.3.1	Precipitace.....	74
5.5.3.2	Aglutinace.....	75
5.5.3.3	Aglutinace na nosičích.....	75
5.5.3.4	Komplementfixační reakce (KFR).....	75
5.5.3.5	Neutralizace.....	76
5.5.3.6	Reakce se značenými složkami.....	76
5.6	Protibakteriální odolnost.....	76
5.6.1	Ochranný význam protilátek u bakteriálních nákaz.....	77
5.6.2	Ochranný význam buněčné imunity.....	77
5.6.3	Faktory ovlivňující protibakteriální odolnost.....	78
5.6.4	Poruchy odolnosti.....	79
6.	Faktory patogenity a virulence.....	81
6.1	Přenosnost.....	81
6.2	Invazivita.....	81
6.2.1	Adherence.....	81
6.2.2	Průnik do vnitřního prostředí.....	82
6.2.3	Schopnost množit se ve tkáních hostitele.....	83
6.2.4	Schopnost šířit se organismem.....	83
6.2.5	Schopnost překonávat obranu hostitele.....	84
6.2.5.1	Schopnost odolávat nástrojům nespecifické rezistence.....	84
6.2.5.2	Schopnost odolávat mechanismům specifické imunity.....	85
6.3	Toxická.....	87
6.3.1	Poškození vzniklá přímým účinkem infekčního agens.....	87
6.3.2	Mikrobiální toxiny.....	88

6.3.2.1 Exotoxiny.....	88
6.3.2.2 Endotoxiny.....	89
6.3.3 Poškození vzniklá v důsledku obranných reakcí hostitele.....	90
6.3.3.1 Poškození způsobená zánětlivou reakcí.....	90
6.3.3.2 Poškození vzniklá v důsledku specifické imunitní reakce.....	90
7. Mikroby a prostředí.....	91
7.1 Úvod.....	91
7.2 Podmínky přežívání a usmrcování mikrobů.....	91
7.3 Definice běžně užívaných termínů.....	92
7.4 Vliv teploty na přežívání mikrobů.....	94
7.5 Vliv záření.....	95
7.6 Voda a její dostupnost.....	95
7.7 Vliv pH.....	95
7.8 Vliv dalších činitelů zevního prostředí na přežívání mikrobů.....	96
7.9 Ochrana před mikroby.....	96
8. Sterilizace a dezinfekce.....	97
8.1 Obecné zásady.....	97
8.2 Fyzikální postupy sterilizace a dezinfekce.....	97
8.2.1 Teplo.....	98
8.2.2 Záření a vlnění.....	99
8.2.3 Nízkoteplotní plazma.....	100
8.2.4 Filtrace.....	100
8.2.5 Úklid a mechanická očista.....	100
8.3 Chemické postupy sterilizace a dezinfekce.....	100
8.3.1 Oxidační činidla.....	104
8.3.2 Halogeny.....	104
8.3.3 Alkylační činidla.....	105
8.3.4 Cyklické sloučeniny.....	105
8.3.5 Alkálie a kyseliny.....	106
8.3.6 Sloučeniny těžkých kovů.....	107
8.3.7 Alkoholy.....	107
8.3.8 Povrchově aktivní látky.....	107
8.3.9 Ostatní látky.....	108
8.3.10 Kombinované přípravky.....	108
8.4 Kontrola sterilizace a dezinfekce.....	108
8.4.1 Kontrola sterilizace.....	108
8.4.2 Kontrola dezinfekce.....	109
9. Antimikrobiální látky.....	111
9.1 Definice.....	111
9.2 Obecné vlastnosti antimikrobiálních léčiv.....	111
9.2.1 Mechanismus účinku antimikrobiálních látek.....	112
9.2.2 Spektrum účinku antimikrobiálních látek.....	112
9.2.3 Kombinace antimikrobiálních látek.....	113
9.2.4 Nežádoucí účinky antibiotik.....	113
9.2.5 Rezistence mikrobů k antimikrobiálním látkám.....	114
9.2.6 Zásady racionální antibiotické terapie.....	115
9.2.7 Antibiotická profylaxe.....	116
9.2.8 Antibiotická politika a antibiotická střediska.....	116
9.3 Rozdělení antimikrobiálních látek.....	117
9.4 Antibakteriální antibiotika a chemoterapeutika.....	117
9.4.1 Beta-laktamy.....	117
9.4.1.1 Peniciliny.....	119
9.4.1.2 Cefalosporiny.....	120
9.4.1.3 Ostatní beta-laktamy.....	121
9.4.2 Tetracykliny.....	121
9.4.3 Aminoglykosidy.....	121

9.4.4 Makrolidy.....	122
9.4.5 Linkosamidy.....	123
9.4.6 Amfenikoly.....	123
9.4.7 Polypeptidová antibiotika.....	123
9.4.8 Glykopeptidová antibiotika.....	124
9.4.9 Ansamycinová antibiotika.....	124
9.4.10 Sulfonamidy a pyrimidiny.....	124
9.4.11 Nitroimidazoly a nitrofurany.....	125
9.4.12 Chinolony.....	125
9.4.13 Antituberkulotika.....	125
9.4.14 Antibiotika a chemoterapeutika k lokálnímu použití.....	126
9.4.15 Nově vyvíjená antibiotika.....	126
9.5 Antifungální léčiva (antimykotika).....	126
9.6 Protivirová léčiva (antivirotika, virostatika).....	127
9.7 Antiparazitární léčiva.....	128
9.7.1 Antiprotozoika.....	128
9.7.2 Anthelmintika.....	129
9.7.3 Antiektoparazitika.....	129
10. Imunizace proti infekčním chorobám.....	131
10.1 Imunizace přirozená a umělá, aktivní a pasivní.....	131
10.2 Umělá imunizace aktivní.....	131
10.2.1 Typy očkovacích látek.....	132
10.2.2 Druhy očkování.....	133
10.2.3 Reakce po očkování, kontraindikace očkování.....	136
10.2.4 Význam očkování pro celou populaci.....	136
10.3 Umělá imunizace pasivní.....	136
10.4 Nespecifické posilování imunity.....	137
II. PŘEHLED VYŠETŘOVACÍCH METOD V LÉKAŘSKÉ MIKROBIOLOGII.....	139
11. Bezpečnost práce v mikrobiologické laboratoři.....	141
11.1 Riziko infekce.....	141
11.2 Obecná protiinfekční opatření.....	141
11.3 Speciální opatření proti infekci.....	143
11.3.1 Protiepidemický režim při práci s infekčním materiálem.....	143
11.3.2 Správné pracovní postupy.....	143
11.3.3 Manipulace s prádlem.....	144
11.3.4 Manipulace s odpadovým materiálem.....	144
11.3.5 Úklid.....	144
11.3.6 Dezinfekce.....	144
11.3.7 Sterilizace v mikrobiologické laboratoři.....	145
11.4 Závěrečná ustanovení.....	145
12. První pomoc u nehod v mikrobiologické laboratoři.....	147
12.1 Výpis zásad první pomoci a lékárníčky.....	147
12.2 Zásady první pomoci.....	147
12.2.1 První pomoc při vniknutí infekčního materiálu do úst.....	147
12.2.2 První pomoc při vniknutí infekčního materiálu do nosu.....	147
12.2.3 První pomoc při vniknutí infekčního materiálu do oka.....	147
12.2.4 První pomoc při drobných čistých poraněních.....	147
12.2.5 První pomoc při infikovaných poraněních.....	147
13. Vybavení mikrobiologické laboratoře.....	149
14. Provoz mikrobiologické laboratoře.....	151
14.1 Akreditace laboratoře.....	151
14.2 Kvalifikace pracovníků.....	151
14.3 Prostory.....	151
14.3.1 Druh prostorů na mikrobiologických pracovištích.....	151

14.3.2	Provozní prostory – vlastní mikrobiologické laboratoře.....	152
14.4	Údržba, kalibrace a ověřování provozuschopnosti zařízení.....	152
14.5	Činidla a kultivační média.....	153
14.6	Zkušební metody a postupy.....	153
14.7	Závěr.....	155
15.	Obecné schéma mikrobiologické diagnostiky.....	157
15.1	Účel mikrobiologického vyšetření.....	157
15.2	Přímý a nepřímý průkaz infekce.....	157
15.3	Přehled diagnostických postupů v bakteriologii.....	157
III.	PŘÍMÝ PRŮKAZ BAKTERIÍ.....	159
16.	Mikroskopie.....	161
16.1	Mikroskop.....	161
16.1.1	Mechanická část mikroskopu.....	161
16.1.2	Optická část mikroskopu.....	161
16.1.2.1	Objektivy.....	161
16.1.2.2	Okuláry.....	162
16.1.2.3	Osvětlovací zařízení.....	163
16.1.3	Fluorescenční mikroskop.....	163
16.1.4	Elektronový mikroskop.....	164
16.2	Práce s mikroskopem.....	164
16.2.1	Příprava k pozorování.....	164
16.2.2	Vlastní pozorování.....	165
16.2.3	Péče o mikroskop.....	165
16.3	Mikroskopický preparát.....	166
16.3.1	Nativní preparát.....	166
16.3.2	Fixované barvené preparáty.....	167
16.3.2.1	Nátěr.....	167
16.3.2.2	Fixace nátěru.....	167
16.3.2.3	Barvení preparátu.....	168
16.3.2.4	Jednoduchá barvení.....	168
16.3.2.5	Diagnostická barvení.....	168
16.3.2.6	Barvení dle Grama.....	169
16.3.2.7	Barvení acidorezistentních mikrobů.....	170
16.3.2.8	Barvení dle Giemsy.....	171
16.3.2.9	Barvení endospor.....	171
16.3.2.10	Znázorňování pouzder.....	172
16.3.2.11	Barvení metachromatických granulí.....	172
16.3.2.12	Barvení bičíků.....	172
16.3.2.13	Znázornění bakteriálního biofilmu.....	172
17.	Kultivace bakterií.....	173
17.1	Úvod.....	173
17.2	Obecně ke složení a konzistenci kultivačních pŮd.....	173
17.3	Základní pŮdy.....	174
17.3.1	Živný bujon.....	174
17.3.2	Peptonová voda.....	176
17.3.3	Živný agar.....	176
17.4	Obohacené pŮdy.....	176
17.4.1	Krevní agar.....	177
17.4.2	Další pŮdy obohacené krví.....	177
17.4.3	PŮdy obohacené sérem.....	178
17.4.4	Vaječné pŮdy.....	178
17.4.5	PŮdy obohacené sacharidy.....	178
17.5	Selektivní pŮdy.....	178
17.6	Diagnostické pŮdy.....	179

17.7	Selektivně diagnostické půdy	180
17.8	Další typy půd	181
17.8.1	Půdy k anaerobní kultivaci	181
17.8.2	Půdy ke stanovení citlivosti na antibiotika	182
17.8.3	Transportní půdy	182
17.9	Příprava půd	182
17.9.1	Skladování dehydrovaných (sušených) půd	182
17.9.2	Vlastní příprava půd	182
17.9.3	Skladování hotových půd	185
17.9.4	Ochrana vlastností půd při práci	186
17.10	Očkování půd	186
17.10.1	Očkování půd na Petriho misce	186
17.10.2	Očkování do tekuté půdy	188
17.10.3	Očkování na šikmo nalité půdy	188
18.	Pokus na zvířeti v mikrobiologii	189
18.1	Účel pokusu na zvířeti v mikrobiologii	189
18.2	Práce s laboratorními zvířaty v mikrobiologii	190
18.2.1	Nejčastěji používané druhy zvířat	190
18.2.2	Podmínky pro chov a využití laboratorních zvířat	191
18.2.3	Způsob podávání infekčního materiálu pokusným zvířatům	191
18.2.4	Průběh a ukončení pokusu na zvířeti	192
18.2.5	Pitva pokusných zvířat	193
18.2.6	Závěr	194
19.	Blíže určení mikroba	195
19.1	Přehled metod použitelných k bližšímu určení mikroba	195
19.2	Biochemické identifikační testy	196
19.2.1	Katalasový test	197
19.2.2	Testy s diagnostickými proužky (mikrostripy)	197
19.2.3	Jednoduché zkumavkové testy	198
19.2.4	Složitější zkumavkové testy	198
19.2.5	Jiné kombinované testy	199
19.2.6	Řady jednoduchých a složitých biochemických testů	199
19.2.7	Komerční testy v mikrotitračních destičkách	200
19.2.7.1	Soupravy řady MikroLaTest (Erba Lachema Brno)	200
19.2.7.2	Soupravy zahraniční provenience	200
19.2.7.3	McFarlandova stupnice optické denzity	200
19.3	Antigenní analýza kmene	201
19.3.1	Obecná charakteristika antigenní analýzy kmene	201
19.3.2	Monovalentní a polyvalentní séra	201
19.3.3	Příklady praktického použití antigenní analýzy	202
19.4	Vyhodnocení diagnostických souprav složených z velkého množství testů	202
19.4.1	Ruční vyhodnocení testů pomocí oktalových kódů a kódové knihy	203
19.4.2	Elektronické vyhodnocení testů	203
19.4.3	Interpretace výsledku	204
19.4.4	Plně automatické systémy	204
20.	Citlivost mikrobů k antimikrobiálním látkám	205
20.1	Kvalitativní testy	205
20.1.1	Diskový difuzní test	205
20.1.1.1	Očkování plotny vyšetřovaným mikrobem	205
20.2	Kvantitativní testy	206
20.2.1	Mikrodiluční metoda – stanovení minimální inhibiční koncentrace	206
20.2.2	Stanovení MBC (minimální baktericidní koncentrace)	207
20.2.3	E-testy	207
20.3	Jiné metody ke stanovení citlivosti mikrobů	207
20.3.1	Stanovení citlivosti mykobakterií na antituberkulotika	207
20.3.2	Stanovení citlivosti anaerobních bakterií	207

20.3.3	Testování citlivosti mikrobů na kombinace antibiotik	208
20.3.4	Testování citlivosti biofilmu na antibiotika	208
20.4	Zjišťování různých typů rezistence.....	208
20.4.1	Průkaz beta-laktamas neisserií, hemofilů a stafylokoků	208
20.4.2	Vyhledávání a průkaz kmenů produkujících širokospektré beta-laktamasy (ESBL) a beta-laktamasy typu AmpC	209
20.4.2.1	Vyhledávání kmenů produkujících širokospektré beta-laktamasy (ESBL)	209
20.4.2.2	Průkaz producentů ESBL průkazem synergie s inhibitorem beta-laktamasy	209
20.4.2.2.1	Double disc synergy test (DDST).....	209
20.4.2.2.2	Test s cefalosporiny 3. a 4. generace a kombinací těchto cefalosporinů s kyselinou klavulanovou (CLSI).....	209
20.4.2.3	Vyhledávání kmenů produkujících beta-laktamasy typu AmpC	210
20.4.2.4	Průkaz kmenů produkujících beta-laktamasy typu AmpC	210
20.4.3	MRSA (methicilinrezistentní <i>Staphylococcus aureus</i>)	211
20.4.4	VRE (vankomycinrezistentní enterokoky)	211
20.4.5	Rezistence typu MLS _B	212
20.4.6	Průkaz metalo-beta-laktamas (MBL)	212
20.5	Kontrola účinnosti antimikrobiální terapie	212
20.5.1	Stanovení hladiny antibiotika v tělesných tekutinách	212
20.5.2	Kontrolní mikrobiologické odběry.....	212
21.1	Průkaz bakteriálních antigenů přímo ve vzorku	213
21.1.1	Aglutinace na nosičích k důkazu antigenu	213
21.1.2	Imunoenzymatické metody průkazu antigenu	214
21.1.3	Imunofluorescenční průkaz antigenu	215
21.2	Průkaz bakteriálního toxinu ve vyšetřovaném materiálu.....	216
21.3	Průkaz dalších produktů bakteriálního metabolismu ve vzorku.....	217
21.4	Průkaz bakteriálních nukleových kyselin	217
21.4.1	Průkaz DNA bez amplifikace (genová sonda)	217
21.4.2	Průkaz DNA s amplifikací (PCR, LCR).....	217
21.4.3	Průkaz RNA	218
21.4.4	Problémy a další možnosti průkazu NK.....	218
IV.	NEPŘÍMÝ PRŮKAZ INFEKČNÍHO AGENS.....	221
22.	Nepřímý průkaz	223
22.1	Serologické reakce obecně.....	223
22.2	Serologické pracovní postupy.....	224
22.2.1	Krevní vzorek a jeho zpracování.....	224
22.2.2	Pipetování.....	224
22.2.3	Ředění	226
22.2.4	Jednotlivé serologické reakce	227
22.2.4.1	Precipitace.....	227
22.2.4.2	Precipitační čili vložkovací testy na lues.....	228
22.2.4.3	Aglutinace.....	229
22.2.4.4	Průkaz inkompletních protilátek.....	230
22.2.4.5	Aglutinace na nosičích.....	231
22.2.4.6	Komplementfixační reakce (KFR, též vazba komplementu).....	231
22.2.4.7	Neutralizační reakce	233
22.2.4.8	Reakce se značenými složkami	234
22.2.4.8.1	Imunofluorescence	234
22.2.4.8.2	Imunoenzymatické techniky (EIA, enzymová imunoanalýza)	235
22.2.4.8.3	Western blot (imunoblot)	236
22.3	Interpretace serologických nálezů.....	236
V.	PROCES MIKROBIOLOGICKÉHO VYŠETŘENÍ	239
23.	Klinický vzorek v mikrobiologické laboratoři	241

23.1 Odběr, transport a zpracování vzorku	241
23.1.1 Charakteristika procesu mikrobiologického vyšetřování	241
23.1.2 Indikace vyšetření I – má být vyšetření vůbec provedeno?	241
23.1.3 Indikace vyšetření II – jaké vyšetření se provede	242
23.1.4 Vlastní odběr a transport vzorku do laboratoře	242
23.1.4.1 Obecné principy odběru vzorku	242
23.1.4.2 Žádanka o vyšetření („průvodka“)	243
23.1.4.3 Odběrové soupravy v klinické mikrobiologii	244
23.1.5 Rozhodnutí, jak vzorek zpracovat, a jeho vlastní zpracování	244
23.1.6 Zaslání výsledku	245
23.1.7 Interpretace výsledku	245
23.1.8 Průběžná spolupráce mezi klinickým pracovištěm a laboratoří	245
23.2 Odběry a zpracování různých typů vzorků	246
23.2.1 Dýchací cesty	246
23.2.1.1 Odběr vzorku z dýchacích cest	246
23.2.1.2 Vyšetření vzorku z dýchacích cest	246
23.2.1.3 Diagnostická schémata u bakteriologických vyšetření z dýchacích cest	247
23.2.1.3.2 Výtěr z krku	247
23.2.2 Trávicí cesty	247
23.2.2.1 Odběr vzorku z trávicích cest	247
23.2.2.2 Zpracování vzorku z trávicích cest	248
23.2.2.3 Diagnostické schéma pro bakteriologické vyšetření stolice	248
23.2.3 Močové cesty	248
23.2.3.1 Odběr vzorku z močových cest	248
23.2.3.2 Transport moče	249
23.2.3.3 Soupravy typu Urikult	249
23.2.3.4 Zpracování moče	249
23.2.3.5 Diagnostické schéma pro bakteriologické vyšetření moče	249
23.2.3.6 Kvantitativní a semikvantitativní vyšetření moče	249
23.2.3.7 Automatické kultivační systémy	250
23.2.3.8 Interpretace vyšetření moče	250
23.2.4 Genitální systém	250
23.2.4.1 Odběr vzorku z pohlavních orgánů	250
23.2.4.2 Specifičnost odběru vzorku u kapavky	250
23.2.4.3 Zpracování vzorků z pohlavních orgánů	251
23.2.4.4 Diagnostické schéma u kultivací z pohlavních orgánů	251
23.2.4.5 Mikrobní obraz poševní	251
23.2.5 Oko	252
23.2.5.1 Odběr vzorku z oka	252
23.2.5.2 Diagnostika očních vzorků	252
23.2.6 Infekce krevního řečiště a systémové infekce	252
23.2.6.1 Hemokultura	252
23.2.6.2 Cévní katétry	253
23.2.7 Nervový systém	253
23.2.7.1 Odběr a zpracování vzorků u purulentních meningitid	253
23.2.7.2 Odběr a zpracování vzorků u ostatních neuroinfekcí	253
23.2.8 Hnisavé infekce, infekce ran a infekce pohybového systému	253
23.2.9 Některé další odběry	254
24. Management kvality v klinické mikrobiologii	255
24.1 Akreditace laboratoří	255
24.1.1 Hlavní rysy akreditované laboratoře	255
24.1.2 Zvláštnosti mikrobiologických laboratoří v rámci QM	256
24.1.3 Standardizace v rámci ČR a EU	256
24.1.4 Chyby	256
25. Laboratorní informační systémy pro mikrobiologii	259
25.1 Laboratorní informační systém v mikrobiologické laboratoři	259

25.2	Práce s laboratorním informačním systémem v mikrobiologii	259
25.2.1	Zápis vzorku	259
25.2.2	Odečet výsledků „on-line“	259
25.2.3	Odečet výsledků „off-line“	260
25.2.4	Ukončení práce se vzorkem a tisk nálezu	260
25.2.5	Komunikace s automaty	260
26.	Jiná než klinická diagnostická mikrobiologie	261
26.1	Úkoly mikrobiologických badatelů	261
26.2	Mikrobiologie v biotechnologii	261
26.3	Diagnostické mikrobiologie	261
26.4	Mikrobiologie vody	262
26.4.1	Požadavky na vodu určenou ke konzumaci	262
26.4.2	Mikrobiologické vyšetření vody	262
26.5	Mikrobiologie potravin	263
26.5.1	Mikrobiologické požadavky na potraviny	263
26.5.2	Mikrobiologické vyšetření vzorku potravy	263
26.6	Mikrobiologie ovzduší	263
VI.	DIAGNOSTIKA NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH BAKTERIÁLNÍCH SKUPIN A RODŮ	265
27.	Gramnegativní bakterie	267
27.1	Gramnegativní nefermentující bakterie (GNFB)	267
27.1.1	Společné vlastnosti GNFB	267
27.1.2	Rod <i>Pseudomonas</i>	268
27.1.3	Rod <i>Acinetobacter</i>	269
27.1.4	Rod <i>Stenotrophomonas</i>	269
27.1.5	Rod <i>Burkholderia</i>	270
27.1.6	Další významnější gramnegativní nefermentující tyčinky	270
27.2	Rod <i>Gardnerella</i>	270
27.3	Rod <i>Campylobacter</i>	271
27.3.1	<i>Campylobacter jejuni</i>	271
27.3.2	Ostatní campylobaktery	272
27.4	Rod <i>Helicobacter</i>	273
27.4.1	<i>Helicobacter pylori</i>	273
27.5	Čeleď <i>Vibrionaceae</i>	275
27.5.1	Rod <i>Vibrio</i>	275
27.5.1.1	<i>Vibrio cholerae</i>	275
27.5.1.2	Ostatní patogenní vibria	276
27.5.2	Rod <i>Aeromonas</i>	277
27.6	Rod <i>Francisella</i>	277
27.7	Rod <i>Bordetella</i>	278
27.8	Čeleď <i>Pasteurellaceae</i> a další kultivačně náročné bakterie	280
27.8.1	Rod <i>Haemophilus</i>	280
27.8.1.1	<i>Haemophilus influenzae</i>	280
27.8.1.2	Ostatní hemofily	283
27.8.2	Rod <i>Pasteurella</i>	283
27.8.3	Další gramnegativní fakultativně anaerobní tyčinky	284
27.9	Rod <i>Legionella</i>	284
27.10	Rod <i>Brucella</i>	286
27.11	Čeleď <i>Enterobacteriaceae</i>	287
27.11.1	Obecné vlastnosti enterobakterií	287
27.11.2	<i>Yersinia pestis</i>	289
27.11.3	<i>Yersinia enterocolitica</i> a <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	289
27.11.4	<i>Salmonella enterica</i>	290
27.11.4.1	Primárně antropopatogenní salmonely	290
27.11.4.2	Primárně zoopatogenní salmonely	290

27.11.5	Rod <i>Shigella</i>	291
27.11.6	<i>Escherichia coli</i>	292
27.11.7	<i>Hafnia alvei</i>	293
27.11.8	Rody <i>Enterobacter</i> a <i>Pantoea</i>	293
27.11.9	Rod <i>Klebsiella</i>	293
27.11.10	Rod <i>Serratia</i>	294
27.11.11	Rody <i>Proteus</i> , <i>Providencia</i> a <i>Morganella</i>	294
27.11.12	Rod <i>Citrobacter</i>	295
27.11.13	Rod <i>Plesiomonas</i>	295
27.12	<i>Neisseriaceae</i> a podobné organismy	295
27.12.1	Obecné vlastnosti neisserii	295
27.12.2	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (gonokok)	296
27.12.3	<i>Neisseria meningitidis</i> (meningokok)	297
27.12.4	Ústní neisserie	299
27.12.5	Rod <i>Kingella</i>	299
27.12.6	Rod <i>Eikenella</i>	299
27.12.7	Rod <i>Simonsiella</i>	299
27.12.8	<i>Moraxella</i> (podrod <i>Moraxella</i>) <i>lacunata</i> a další moraxely	299
27.12.9	<i>Moraxella</i> (podrod <i>Branhamella</i>) <i>catarrhalis</i>	300
28.	Grampozitivní bakterie	301
28.1	Rod <i>Staphylococcus</i> a ostatní katalasapozitivní koky	301
28.1.1	<i>Staphylococcus aureus</i>	301
28.1.2	Koagulasanegativní stafylokoky	304
28.1.3	Ostatní katalasapozitivní grampozitivní koky	305
28.2	Rod <i>Streptococcus</i> a další katalasanegativní koky	306
28.2.1	Beta-hemolytické streptokoky	306
28.2.1.1	<i>Streptococcus pyogenes</i>	306
28.2.1.2	<i>Streptococcus agalactiae</i>	308
28.2.2	Streptokoky s viridací	309
28.2.2.1	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	309
28.2.2.2	Ústní (viridující, alfa-hemolytické) streptokoky	311
28.2.2.3	Další grampozitivní katalasanegativní koky	312
28.3	Rod <i>Enterococcus</i>	312
28.4	Rod <i>Listeria</i>	313
28.4.1	<i>Listeria monocytogenes</i>	313
28.4.2	Ostatní listerie	314
28.5	Rod <i>Corynebacterium</i> a ostatní „koryneformní tyčinky“	314
28.5.1	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	314
28.5.2	Ostatní korynebakteria a koryneformní tyčinky	316
28.5.3	Rod <i>Arcanobacterium</i>	317
28.6	Rod <i>Bacillus</i>	317
28.6.1	<i>Bacillus anthracis</i>	318
28.6.2	<i>Bacillus cereus</i>	319
28.6.3	Ostatní druhy rodu <i>Bacillus</i>	320
29.	Částečně či zcela acidorezistentní bakterie	321
29.1	Rod <i>Nocardia</i>	321
29.1.1	<i>Nocardia asteroides</i>	321
29.1.2	Příbuzné rody (někdy zvané aerobní aktinomycety)	321
29.2	Rod <i>Mycobacterium</i>	322
29.2.1	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	322
29.2.2	<i>Mycobacterium bovis</i> a <i>Mycobacterium bovis</i> BCG	327
29.2.3	<i>Mycobacterium leprae</i>	327
29.2.4	Další pomalu rostoucí mykobakteria	327
29.2.5	Rychle rostoucí mykobakteria	328
30.	Anaerobní bakterie	329
30.1	Rod <i>Clostridium</i>	329

30.1.1	Obecné vlastnosti klostridii	329
30.1.2	<i>Clostridium tetani</i>	329
30.1.3	<i>Clostridium botulinum</i>	330
30.1.4	<i>Clostridium perfringens</i>	331
30.1.5	Ostatní histotoxická klostridia	332
30.1.6	<i>Clostridium difficile</i>	333
30.2	Nesporulující anaerobní bakterie, gramnegativní	334
30.2.1	Rod <i>Bacteroides</i>	334
30.2.2	Rod <i>Fusobacterium</i>	335
30.2.3	Rody <i>Prevotella</i> a <i>Porphyromonas</i>	335
30.2.4	Rod <i>Veillonella</i>	336
30.3	Nesporulující anaerobní bakterie, grampozitivní	336
30.3.1	Rod <i>Actinomyces</i>	336
30.3.1.1	<i>Actinomyces israelii</i>	337
30.3.1.2	Ostatní aktinomycety	337
30.3.2	Rod <i>Propionibacterium</i>	338
30.3.3	Rod <i>Lactobacillus</i>	338
30.3.4	Rody <i>Bifidobacterium</i> a <i>Eubacterium</i>	339
30.3.5	Rody <i>Peptostreptococcus</i> a <i>Peptococcus</i>	339
31.	Spirochéty	341
31.1	Rod <i>Borrelia</i>	341
31.1.1	<i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato	341
31.1.2	Původci návratných horeček	343
31.1.3	Ostatní borrelie	344
31.2	Rod <i>Treponema</i>	344
31.2.1	<i>Treponema pallidum</i> subsp. <i>pallidum</i>	344
31.2.2	Ostatní treponemata a infekce jimi způsobené	347
31.3	Rod <i>Leptospira</i>	347
32.	Ostatní skupiny bakterií.....	351
32.1	Mykoplasmata.....	351
32.1.1	<i>Mycoplasma hominis</i> a <i>Ureaplasma urealyticum</i>	351
32.1.2	<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	352
32.2	Rickettsie, ehrlichie, coxielly a jim podobné bakterie.....	352
32.2.1	Rod <i>Rickettsia</i>	352
32.2.2	Rod <i>Orientia</i>	353
32.2.3	Rod <i>Anaplasma</i>	353
32.2.4	Rody <i>Ehrlichia</i> a <i>Neorickettsia</i>	353
32.2.5	Rod <i>Coxiella</i>	354
32.2.6	Rod <i>Bartonella</i>	354
32.3	Chlamydie	354
VII.	VIROLOGICKÉ LABORATORNÍ METODY	359
33.	Obecná virologie.....	361
33.1	Povaha virů	361
33.2	Virová částice	361
33.2.1	Stavba virionu	361
33.2.2	Antigenní struktura virů	362
33.2.3	Rezistence virů a jejich uchovávání	362
33.3	Virus a buňka	363
33.3.1	Množení (reprodukce) virů	363
33.3.2	Proměnlivost virů.....	363
33.3.3	Virová infekce buňky	364
33.3.4	Osudy infikované buňky	364
33.4	Viry a makroorganismus.....	364
33.4.1	Různé druhy virových infekcí makroorganismu	364

33.4.2	Šíření virové infekce v těle	365
33.4.3	Obrana proti virové infekci	365
33.4.4	Příčiny chorobných příznaků u virové infekce	366
33.4.5	Předcházení virovým nákazám a jejich léčení	367
33.5	Klasifikace (třídění) virů	367
34.	Přímý průkaz virů	371
34.1	Obecné zásady virologické diagnostiky	371
34.2	Mikroskopický průkaz virů	371
34.3	Průkaz virových antigenů	372
34.4	Průkaz virových nukleových kyselin	372
34.5	Izolace viru	373
34.5.1	Pokusná zvířata	373
34.5.2	Kuřecí zárodky	373
34.5.3	Tkáňové (buněčné) kultury	374
34.6	Některé speciální virologické techniky	377
34.6.1	Virová hemaglutinace	377
34.6.2	Titrace virů	377
34.6.3	Práce s interferonem	378
34.6.4	Testy citlivosti na antivirotika	378
35.	Nepřímý průkaz virů	381
35.1	Úvod	381
35.2	Komplementfixační reakce (KFR)	381
35.3	Reakce se značenými protilátkami	381
35.4	Neutralizační test	382
35.5	Hemaglutinačně inhibiční test (HIT)	383
36.	Obecné zásady virologické diagnostiky	385
36.1	Volba vhodné metody	385
36.2	Odběr, zasílání a zpracování vzorků na virologická vyšetření	385
36.2.1	Odběr krve na virologickou serologii	385
36.2.2	Zásady odběru materiálu k přímému průkazu viru	386
36.2.3	Přehled vzorků k virologickému vyšetření	386
36.2.4	Zasílání materiálu určeného k izolaci viru	387
36.2.5	Přehled zpracování materiálu ve virologické laboratoři	387
36.3	Hodnocení výsledků virologického vyšetření	387
36.3.1	Hodnocení serologických nálezů	387
36.3.2	Hodnocení výsledků přímého průkazu viru	388
37.	Laboratorní průkaz nejdůležitějších viróz	389
37.1	Respirační infekce	389
37.1.1	Chřipka	389
37.1.2	RS-viróza	390
37.1.3	Adenovirózy	391
37.1.4	Parainfluenza	392
37.1.5	Infekční rýma	393
37.2	Virové neuroinfekce	393
37.2.1	Enterovirové infekce	393
37.2.2	Klíšťová encefalitida	395
37.2.3	<i>Parotitis epidemica</i>	396
37.2.4	Vzteklina	396
37.3	Exantematické virózy	397
37.3.1	Variola a vakcinie	397
37.3.2	Varicella a herpes zoster	398
37.3.3	Infekce virem herpes simplex (HSV)	399
37.3.4	Zarděnky	400
37.3.5	Spalničky	401
37.4	Virové hepatitidy	402
37.4.1	Virová hepatitida A	402

37.4.2	Virová hepatitida B	402
37.4.3	Virová hepatitida C	404
37.4.4	Ostatní hepatitidy	404
37.4.5	Infekční mononukleóza	405
37.4.6	Cytomegalovirové infekce	406
37.5	Virové průjmy	407
37.5.1	Rotavirové infekce	407
37.5.2	Kalicivirové infekce	408
37.5.3	Infekce dalšími původci virových průjmů	408
37.6	Infekce lidským virem imunodeficitu (HIV)	408
VIII. PARAZITOLOGICKÉ VYŠETŘOVACÍ METODY		411
38.	Obecná charakteristika parazitů	413
38.1	Definice a rozdělení parazitů	413
38.2	Diagnostika parazitóz	414
38.2.1	Přímý průkaz parazitů	414
38.2.2	Nepřímý průkaz parazitů	414
39.	Krevní paraziti	417
39.1	Vyšetření krve na krevní parazity	417
39.1.1	Odběr materiálu	417
39.1.2	Barvení dle Giemsky-Romanowského – krev	418
39.1.3	Barvení dle Giemsky-Romanowského – otisky, punktáty a jiné	418
39.2	Trypanosomy (trypanozomy) – prvoci	418
39.3	Leishmanie (ničivky) – prvoci	419
39.4	Plasmodia (zimničky) – prvoci	420
39.5	Babesie (klištěnky) – prvoci	421
39.6	Filárie (vlasovci) – helminti	422
40.	Střevní paraziti	423
40.1	Vyšetření stolice na střevní parazity	425
40.1.1	Odběr materiálu	425
40.1.2	Tlustý nátěr dle Kato	425
40.1.3	Faustova koncentrační (flotační) metoda	425
40.1.4	Nativní preparát	425
40.1.5	Barvení trichromem (dle Gomoriho)	426
40.1.6	Barvení Heidenhainovým hematoxylinem	426
40.1.7	Vyšetření perianálních otisků na enterobiózu	426
40.2	Giardia intestinalis (lambie střevní) – prvoci	426
40.3	Entamoeba histolytica (měňavka úplavická) – prvoci	427
40.4	Kryptosporidia – prvoci	428
40.5	Mikrosporidia – prvoci	428
40.6	Balantidium coli (vakovka střevní) – prvoci	429
40.7	Schistosomy (krevničky) – helminti	429
40.8	Plicní motolice – helminti	430
40.9	Jaterní motolice – helminti	430
40.10	Střevní motolice – helminti	430
40.11	Střevní tasemnice – helminti	431
40.11.1	Taenia saginata (tasemnice bezbranná)	431
40.11.2	Taenia solium (tasemnice dlouhočlenná)	431
40.11.3	Diphyllobothrium latum (škušovec široký)	432
40.11.4	Ostatní tasemnice	432
40.12	Enterobius vermicularis (roup dětský) – helminti	432
40.13	Ascaris lumbricoides (škrkavka dětská) – helminti	433
40.14	Ostatní střevní hliště – helminti	434
41.	Ostatní paraziti (prvoci a helminti)	435
41.1	Trichomonas vaginalis (bičenka poševní) – prvoci	435

41.2	<i>Toxoplasma gondii</i> – prvoci	436
41.3	Volně žijící améby – prvoci	437
41.4	<i>Echinococcus granulosus</i> (měchožil zhoubný) – helminti	438
41.5	Ostatní tasemnice – helminti	438
41.6	<i>Toxocara canis</i> (škrkavka psi) a <i>Toxocara cati</i> (škrkavka kočičí) – helminti	438
41.7	<i>Trichinella spiralis</i> (svalovec stočený) – helminti	439
41.8	Ostatní hlístice – helminti	439
42.	Členovci	441
42.1	Laboratorní diagnostika členovců parazitujících u člověka	441
42.1.1	Odběr materiálu	441
42.1.1.1	Identifikace parazitologicky suspektních objektů	441
42.1.1.2	Identifikace infekčního agens přenášeného členovci	441
42.2	Klíšťata	443
42.2.1	Klíště obecné (<i>Ixodes ricinus</i>)	443
42.2.2	Ostatní klíšťata	443
42.3	Zákožka svrabová (<i>Sarcoptes scabiei</i>)	443
42.4	Vši	444
42.4.1	Veš dětská (<i>Pediculus capitis</i>)	444
42.4.2	Veš muška (<i>Phthirus pubis</i>)	444
42.4.3	Veš šatní (<i>Pediculus humanus</i>)	445
42.5	Blechy	445
42.6	Ploštice	445
42.7	Původci myiáz	445
42.8	Ostatní dvoukřídý hmyz (krevsajci a přenašeči inf. onemocnění)	445
42.9	Ostatní členovci	446
IX.	MYKOLOGICKÉ VYŠETŘOVACÍ METODY	447
43.	Obecné vlastnosti hub	449
43.1	Morfologie mikromycet	449
43.1.1	Rozmnožovací struktury	449
43.1.1.1	Sexuální rozmnožovací struktury	449
43.1.1.2	Asexuální rozmnožovací struktury	450
43.2	Taxonomické zařazení hub	450
43.3	Patogenita hub	451
44.	Mykologická diagnostika	453
44.1	Odběr a zpracování klinického materiálu	453
44.1.1	Odběr materiálu na povrchové mykózy	453
44.1.2	Odběr materiálu na slizniční a systémové mykózy	454
44.2	Mikroskopické vyšetření klinického materiálu	454
44.2.1	Význam mikroskopie v diagnostice mikromycet	454
44.2.2	Louhový preparát	455
44.2.3	Barvicí techniky v diagnostice mikromycet	455
44.2.4	Fluorescenční mikroskopie v diagnostice mikromycet	455
44.2.5	Barvení pouzder kryptokoků	455
44.3	Kultivační metody v lékařské mykologii	456
44.3.1	Mykologické kultivační techniky	456
44.3.2	Kultivace na Sabouraudově agaru	456
44.3.3	Ostatní mykologické kultivační půdy	457
44.4	Stanovení citlivosti k antimykotikům	457
44.5	Identifikace izolovaných mikromycet	457
44.5.1	Obecné principy identifikace mikromycet	457
44.5.2	Identifikace vláknitých mikromycet	458
44.5.3	Identifikace kvasinkovitých mikromycet	459
44.6	Průkaz houbových antigenů a protilátek proti nim	459
44.7	Molekulárně-biologické metody při průkazu mykóz	460

45. Charakteristika a diagnostika klinicky významných mikromycet	461
45.1 Charakteristika a diagnostika kvasinek	461
45.1.1 Rod <i>Candida</i>	461
45.1.1.1 <i>Candida albicans</i>	461
45.1.1.2 Ostatní kvasinky rodu <i>Candida</i>	463
45.1.2 Rod <i>Cryptococcus</i>	463
45.1.3 Další rody klinicky významných kvasinek	464
45.1.4 Rod <i>Pneumocystis</i>	465
45.1.4.1 <i>Pneumocystis jirovecii</i>	465
45.2 Charakteristika a diagnostika vláknitých hub	466
45.2.1 Zygomycety	466
45.2.2 Přehled klinicky nejdůležitějších zygomycet	467
45.2.3 Hyalinní mikromycety	468
45.2.3.1 Rod <i>Aspergillus</i>	468
45.2.3.2 Rod <i>Fusarium</i>	470
45.2.3.3 Rod <i>Penicillium</i>	471
45.2.3.4 Rod <i>Pseudoallescheria</i>	471
45.2.3.5 Rod <i>Emmonsia</i>	472
45.2.3.6 Další hyalinní mikromycety, původci hyalohyfomycóz	472
45.2.4 Pigmentované mikromycety skupiny <i>Dematiaceae</i>	473
45.2.4.1 Klinicky významní zástupci skupiny <i>Dematiaceae</i>	474
45.2.5 Dermatofýta	475
45.2.5.1 Obecné vlastnosti dermatofyt	475
45.2.5.2 Přehled nejdůležitějších dermatofyt	476
REJSTŘÍK	479
INZERCE	497