

onemocnění se odvíjejí od místa vstupu a primárního pomnožení etiologického agens (orofaryngeální forma, střevní forma, kožní antrax). Nejvyšší smrtnost (45 %) mívá nákaza inhalační cestou s rizikem rychlého rozvoje septikemie a dalších komplikací. Inkubační doba se v tomto případě pohybuje průměrně mezi 2–10 dny (1, 4).

Kromě přirozeného výskytu v přírodě je *B. anthracis* uchovávan a zkoumán v mnoha laboratořích na světě, což zvyšuje riziko jeho potenciálního zneužití pro útok vůči lidem (2).

Přestože onemocnění není mezilidsky přenosné a je léčitelné antibiotiky, může mít závažný až smrtelný průběh, neboť má-li být terapie účinná, musí být zahájena včas. Očkovací látka proti antraxu (BioThrax) je registrována v USA pro preexpozici i postexpozici profylaxi, také v některých evropských zemích je schválena pro emergentní podání. Běžně však dostupná není a většina populace je tak vůči naze vnímavá. To z antraxu činí potenciální vysoce účinnou biologickou zbraň (1, 9).

Yersinia pestis

Mor neboli „černá smrt“ je vysoce nakažlivé onemocnění, jehož dvě pandemie v 6. a 14. století n. l. podle historických pramenů vyhubily 60 % resp. 40 % evropské populace. V současné době je to infekce poměrně vzácná, stále se však endemicky vyskytuje ve více než 25 zemích světa, vč. Spojených států amerických (1, 10). Poslední velká epidemie moru byla zaznamenána v r. 2017 na Madagaskaru (1, 4).

Vyvolávajícím agens je nepohyblivá, gramnegativní aerobní tyčinka z čeledi *Enterobacteriaceae*, *Yersinia pestis*. Opět se jedná o zoonózu, rezervoárem jsou hlodavci, vektorem přenosu je blecha. K onemocnění člověka dochází poštipáním infikovanou blechou, ale i ingescí nebo inhalací bakterií při kontaktu s nakaženými zvířaty či manipulací s jejich tkáněmi a sekrety. Tři základní formy moru se označují jako bubonický, plicní a septický mor (4).

Klinicky nejzávažnějším typem je plicní mor s inkubační dobou obvykle 2–4 dny, který je bez rychlé léčby prakticky vždy smrtelný. Na rozdíl od antraxu je plicní forma přenosná na další osoby prostřednictvím kapének z dýchacích cest. Do budoucna může být problémem i rostoucí rezistence na antibiotika, která byla

v posledních letech u *Yersinia* zachycena (1, 4). Specifická prevence onemocnění neexistuje, v případě suspektního kontaktu s původcem moru je možná postexpozici antibiotická profylaxe po dobu jednoho týdne. Nejčastěji se používá doxycyklin nebo ciprofloxacin (1).

Francisella tularensis

Francisella tularensis je gramnegativní, nepohyblivá bakterie způsobující onemocnění nazývané tularemie. Podle geografického rozšíření se původce dělí na čtyři poddruhy: *F. tularensis* spp. *tularensis* (Severní Amerika), *F. tularensis* spp. *holarctica* (Evropa, Asie), *F. tularensis* spp. *novicida* (Severní Amerika), *F. tularensis* spp. *mediasiatica* (Střední Asie). Rezervoárovými zvířaty jsou zajáci, králíci, veverky a jiní hlodavci (4, 6, 11).

Mezi VNN se toto agens řadí z více důvodů. Jedním z nich je velmi nízká infekční dávka (jen 10 až 50 bakterií), dalším je velké množství způsobů, kterými může dojít k přenosu na člověka: prostřednictvím vektoru (klíště, komár, ovád), přímým kontaktem kůže nebo sliznice se zvířaty či jejich tkáněmi, inhalačně, konzumací kontaminované vody či potravy a nedostatečně tepelně upraveným masem pocházejícím z infikovaného zvířete. S místem vstupu nákazy do organismu souvisí i různé klinické projevy tularemie a její dělení: ulceroglandulární, glandulární, okuloglandulární, plicní, orofaryngeální a tyfoidní, případně kombinovaná. Inkubační doba se pohybuje většinou mezi 3 až 6 dny (2, 4, 6, 11, 12). Nejčastější formou je ulceroglandulární tularemie, která se projevuje vznikem bolestivého vředu v místě infekce se zduřením spádových lymfatických uzlin. Plicní forma je nejzávažnější a může vyvolat život ohrožující pneumonii provázenou vykašláním krvavého sputa (4).

Tularemie není mezilidsky přenosná a je léčitelná antibiotiky (streptomycin, gentamicin, chinolony, tetracykly), pokud však není včas diagnostikována, může mít fatální průběh.

Z hlediska bioterorismu je kromě vysoké infekčnosti riziková také snadná dostupnost *F. tularensis* v přírodě i laboratořích a nemožnost specifické prevence (4, 6, 12).

Do skupiny VNN můžeme zahrnout i mnohé další bakterie, které splňují podmínky vyso-

ké infekčnosti, snadného mezilidského přenosu (tj. vysoké kontagiozity) či závažného klinického obrazu, který mohou vyvolat. Příkladem jsou *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhi, *Shigella* spp., *Vibrio cholerae*, *Brucella abortus*, *Burkholderia mallei* (původce onemocnění zvaného malleus neboli vozňivka), *Chlamydia psittaci*, polyrezistentní bakterie vč. MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) (2, 4, 13).

Nejvýznamnější viroví zástupci VNN

Koronavirové nákazy

Infekce SARS (Severe Acute Respiratory Syndrom) a MERS (Middle East Respiratory Syndrom) mají dva hlavní společné rysy: obě nemoci vyvolává druh koronaviru a obě jsou primárně zoonózy přenosnými na člověka.

SARS se poprvé objevil koncem r. 2002 v jižní Číně a v následujícím roce vyvolal epidemii atypických pneumonií s vysokým rizikem rozvoje syndromu akutní respirační tísně (ARDS). Primárním zdrojem etiologického agens v přírodě jsou pravděpodobně netopýři vrápenci, ale byl nalezen i u jiných zvířat. Virus se snadno šíří mezi lidmi, a to respiračními sekrety, kontaktem s kontaminovanými předměty a fekálně-orální cestou (1, 4).

Virus vyvolávající onemocnění MERS byl identifikován v r. 2012 v Saudské Arábii, rezervoárem jsou pravděpodobně velbloudi, k naze člověka dochází blízkým kontaktem se zvířetem (přes respirační sekrety a tělní tektutiny). Mezilidský přenos je možný, zejména ve zdravotnických zařízeních a v domácnostech, ale není tak pravděpodobný jako u SARS. Onemocnění MERS má vyšší letalitu, asi 35 % (1, 4, 14).

Virus Ebola

Onemocnění vyvolané virem Ebola, horečka Ebola, je způsobeno různými subtypy tohoto viru z čeledi *Filoviridae*. Nákaza byla poprvé popsána v roce 1976, kdy došlo ke dvěma epidemiím v Demokratické republice Kongo a Jižním Súdán (1, 15). Rezervoárovým zvířetem jsou pravděpodobně kaloni, kteří infikují další živočichy (primáty, antilopy). Tato zvířata pak mohou sloužit jako mezistupně přenosu viru na člověka prostřednictvím