

Editorial

Jiří Kassa

Katedra toxikologie a vojenské farmacie FVZ Univerzita obrany, Hradec Králové

Člověk funguje jako otevřená soustava. To znamená, že je neustále exponován nejrůznějším cizorodým látkám, které se do lidského organismu dostávají cestou respiračního systému, zažívacího systému a přes kůži či sliznice včetně očí. Tyto látky mohou na člověka působit pozitivně, nebo naopak mohou lidskému organismu škodit, a to buď přímo, nebo cestou svých metabolitů. V 16. století lékař a alchymista Paracelsus prohlásil, že všechno je jed, ve všem je jed, záleží pouze na dávce. Proto studiu nežádoucích (toxických) účinků nejrůznějších cizorodých látek patří významné místo mezi biomedicínskými obory. Tímto studiem se zabývá vědní obor zvaný **toxikologie**.

Toxikologie je samostatný, multidisciplinární vědní obor, studující nepříznivé účinky chemických nebo přírodních látek na živé organismy za účelem vysvětlení podstaty těchto nepříznivých účinků a stanovení pravděpodobnosti jejich výskytu. Ke svému bádání využívá toxikologie metodické a teoretické znalosti celé řady jiných vědních oborů, jako jsou organická a analytická chemie, biochemie, farmakologie a molekulární biologie. Nejbližším oborem toxikologie je farmakologie, která studuje osud léčiv v organismu a mechanismy jejich působení na lidský organismus. Podle předmětu zkoumání se toxikologie dělí na celou řadu specializovaných podoborů, jako jsou průmyslová toxikologie zabývající se toxikologií průmyslově vyráběných látek, potravinářská toxikologie hodnotící zdravotní rizika látek obsažených v potravinách, jako jsou konzervanty, barviva, sladidla, mykotoxiny či antibiotika, ekotoxikologie zkoumající rizika zamoření životního prostředí toxickými

látkami, forenzní toxikologie verifikující použití toxické látky vůči člověku a v neposlední řadě vojenská toxikologie studující nepříznivé biologické účinky vysoce toxických látek, které představují reálné či potenciální nebezpečí zneužití k vedení chemické války nebo k teroristickým útokům, za účelem stanovení optimálního způsobu preventivní a následné ochrany živé síly před těmito účinky. Současná toxikologie je charakterizována stále častějším využíváním nejmodernějších metod a výsledků základního výzkumu, především z oblasti molekulární biologie, rostoucím významem preventivního charakteru toxikologie a stále užším sepětím moderních počítačových technologií s výzkumem v oblasti toxikologie.

Velké chemické havárie v indickém městě Bhopál (únik velkého množství methylisokyanátu a kyanovodíku z chemické továrny na pesticidy, který vedl k intoxikaci více než 520 000 lidí, z nichž během tří dnů kolem 8 000 obětí zemřelo) nebo v italském městě Seveso (únik přibližně 2 kilogramů extrémně toxického dioxinu z továrny na herbicidy, který způsobil otravu asi 200 dospělých lidí a mnoha dětí) jen dokazují význam studia možného poškození zdraví člověka průmyslově vyráběnými látkami, mezi něž patří i průmyslově vyráběné agrochemikálie (zvláště organofosforové a karbamátové pesticidy), používané ve velkém množství v zemědělství hlavně rozvojových zemí, kde představují trvalou hrozbu pro zdraví člověka, jak nakonec ukazují každoroční statistiky WHO zaznamenávající ve světě stovky tisíc intoxikací. Rovněž nabývá na významu stále narůstající znečišťování životního prostředí polyaromatickými uhlovodíky.

Narůstající politické a vojenské napětí ve světě znovu akcentuje hrozbu použití záměrně vyvíjených a vyráběných vysoce toxických látek nejen vůči vojenským jednotkám, ale i vůči civilnímu obyvatelstvu, jak se nedávno událo během občanské války v Sýrii. Navíc stále existuje reálná hrozba zneužití těchto vysoce toxických látek silami terorismu. Největší teroristický útok se uskutečnil v polovině devadesátých let minulého století v Japonsku, kde náboženská sekta Aum Shinrikyo provedla teroristický útok v japonských městech Matsumoto a Tokio. K těmto útokům použila zástupce nejnebezpečnější skupiny bojových chemických látek (nervově paralytických látek), konkrétně sarin. Při teroristickém útoku v tokijském metru bylo sarinem zasaženo více než 5 500 lidí, z nichž 493 intoxikovaných muselo být hospitalizováno a 12 lidí na intoxikaci sarinem zemřelo. Relativně nízký počet zemřelých byl dán faktem, že teroristé při svém útoku použili velmi nečistý sarin (jeho čistota nepřesáhla 25 %). V posledních letech byly tyto vysoce toxické látky použity za účelem snahy o likvidaci nepohodlných jednotlivců. Nejznámější teroristický útok na jednotlivce byl zaznamenán v roce 2018 v anglickém Salisbury, kde byl otráven bývalý dvojitý agent Sergej Skripal a jeho dcera Julie. Naštěstí oba teroristický útok přežili stejně jako Alexej Navalnyj, kterého se pokusili otrávit v roce 2020. Při těchto útocích byl použit zástupce novičoků, nejnovější skupiny nervově paralytických látek.

Toxikologie jako medicínský obor zahrnuje vedle experimentální toxikologie také klinickou toxikologii, která ve své praxi

využívá nejnovější poznatky experimentální toxikologie pro včasnou a správnou diagnostiku (za pomoci Národního informačního toxikologického centra) a pro co nejúčinnější léčbu intoxikovaných jedinců. Protože nemocnice obvykle nemají speciální toxikologické oddělení, intoxikovaní jedinci se obvykle léčí na odděleních vnitřního lékařství. V případě závažné, život ohrožující intoxikace jsou otrávení jedinci obvykle hospitalizováni na odděleních urgentní medicíny, případně na jednotkách intenzivní péče. V současnosti z hlediska klinické toxikologie v České republice dominují otravy alkoholem a léky, případně jejich kombinacemi. Z léků jsou to především látky ovlivňující vyšší nervovou činnost (psychofarmaka), analgetika a nesteroidní antiflogistika. Z psy-

chofarmak přicházejí do úvahy především léky ovlivňující emoce a vnímání, konkrétně psychostimulancia a halucinogeny. Existence a relativně vysoká četnost otrav výše uvedenými látkami úzce souvisí s problematikou zneužívání látek navozujících příjemný fyzický i psychický stav, tedy s drogovou problematikou. V současné společnosti, která přináší život charakterizovaný permanentním stresem často souvisejícím s existenčními starostmi a nespokojeností se svým vlastním životem, je útek k odlišné realitě ať už chemicky nebo počítačově navozené stále častějším fenoménem, především u mladé generace. Touha utéci před každodenními problémy a všedností k virtuální realitě je obecně stále silnějším a častějším jevem. Problematickou psychických i fyzických závis-

lostí se zabývá nejen toxikologie v případě otrav látkami vyvolávajícími závislost, ale také psychiatrie léčící drogově závislé (narkomany) z jejich závislostí. Otravy drogami obvykle souvisí s narůstající tolerancí vůči účinkům těchto látek a z toho pramenícím zvyšováním dávek zneužívaných látek navozujících požadovaný stav.

Z výše uvedených faktů jasně vyplývá, že toxikologie má své nezaměnitelné místo jak ve světě vědy, neboť přináší nové poznatky o mechanismu účinku zdraví škodlivých látek a o současných možnostech prevence, diagnostiky a terapie otrav, tak ve světě klinické medicíny, neboť na základě nejnovějších poznatků pomáhá nejen zachraňovat životy otrávených jedinců, ale také zabránit případným trvalým následkům akutních i chronických otrav.