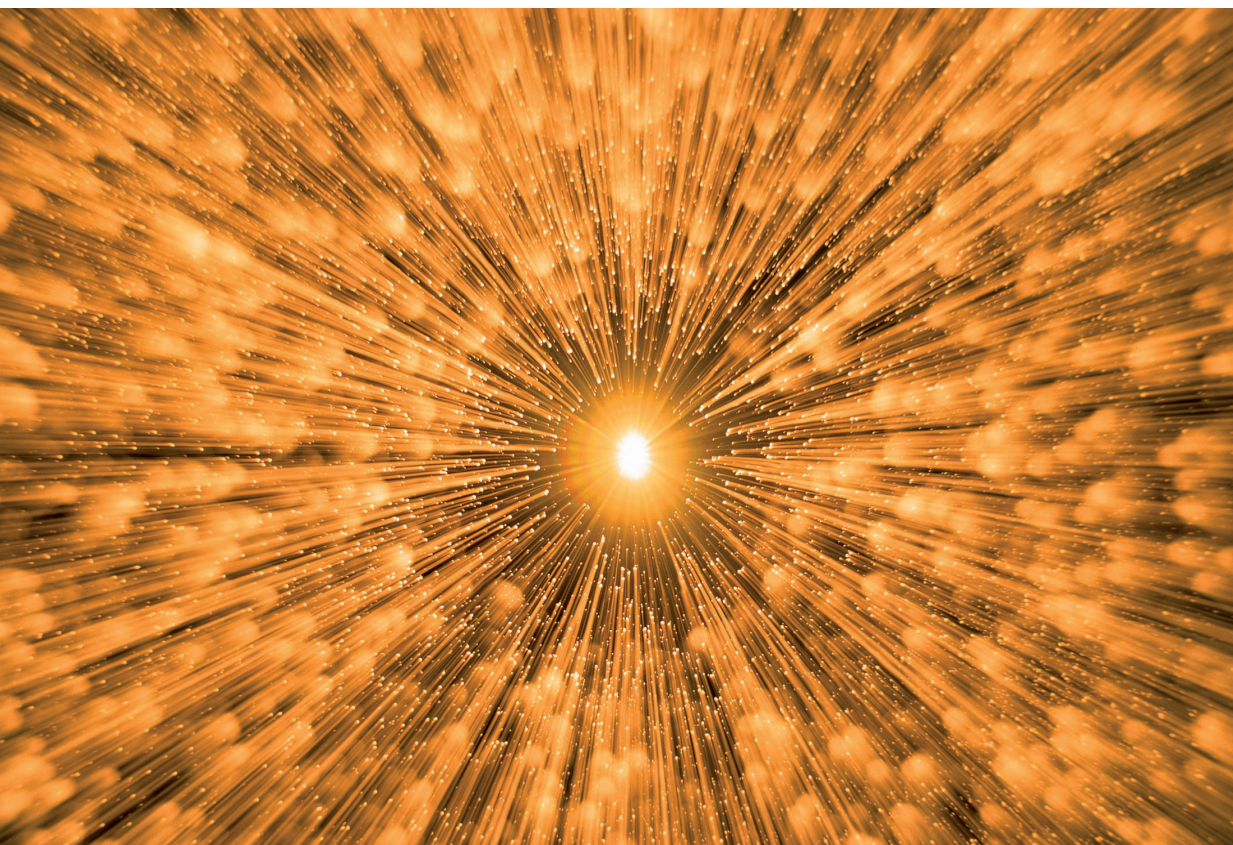


Kamil Ševela, Pavel Ševčík a kolektiv

Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně

2., doplněné a aktualizované vydání





Kamil Ševela, Pavel Ševčík a kolektiv

Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně

2., doplněné a aktualizované vydání

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy: Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Kamil Ševela, Pavel Ševčík a kolektiv
AKUTNÍ INTOXIKACE A LÉKOVÁ POŠKOZENÍ V INTENZIVNÍ MEDICÍNĚ
2., doplněné a aktualizované vydání

Editoři:

Doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc., II. interní klinika, LF MU Brno, FN U sv. Anny Brno
Prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc., Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, LF MU Brno, FN Brno

Autorský kolektiv:

MUDr. Martin Doleček, Ph.D., Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, FN Brno
MUDr. Michal Hájek, Centrum hyperbarické medicíny, Anesteziologicko-resuscitační oddělení, Městská nemocnice Ostrava
MUDr. Jitka Hillová Mannová, Ph.D., Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, LF MU Brno, FN Brno
MUDr. Yvona Kaloudová, Klinika popálenin a rekonstrukční chirurgie, FN Brno
MUDr. Roman Kraus, MBA, FN Brno
MUDr. Petr Křifta, II. interní klinika, FN U sv. Anny Brno
MUDr. Darja Krusová, Ph.D., II. interní klinika, LF MU Brno, FN U sv. Anny Brno
MUDr. Katarína Muriová, Oddelenie anesteziológie a intenzivnej medicíny, Nemocnica Poprad
MUDr. Marta Nedbálková, II. interní klinika, FN U sv. Anny Brno
MUDr. Pavel Nohel, Ph.D., Hospital Son Llätzer, Palma de Mallorca, Španělsko
MUDr. Igor Sas, Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, FN Brno
MUDr. Dagmar Seidlová, Ph.D., Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, FN Brno
Doc. MUDr. Vladimír Soška, CSc., II. interní klinika, LF MU Brno, FN U sv. Anny Brno
MUDr. Jan Svojanovský, II. interní klinika, FN U sv. Anny Brno
Prof. MUDr. Pavel Ševčík, CSc., Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, LF MU Brno, FN Brno
Doc. MUDr. Kamil Ševela, CSc., II. interní klinika, LF MU Brno, FN U sv. Anny Brno
MUDr. Petr Vězda, Hemodialyzační centrum Mendlovy nadace Brno, INNEF, a.s.
MUDr. Václav Zvoníček, Ph.D., Anesteziologicko-resuscitační klinika, LF MU Brno, FN U sv. Anny Brno

Recenze:

Prof. MUDr. Jan Páchl, CSc.
Prof. MUDr. Vladimír Teplan, DrSc.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2011

Obrázky dodali autoři.

Cover Photo © fotobanka allphoto, 2011

Vydala Grada Publishing, a.s., U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 4595. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Iveta Pasáková, Mgr. Olga Kopalová

Sazba a zlom Jan Šístek

Počet stran 328

2. vydání, Praha 2011, 1. vydání vyšlo pod názvem Akutní intoxikace v intenzivní medicíně

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.

Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.

Postupy a příklady v této knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepším vědomím autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.

ISBN 978-80-247-3146-9 (tištěná verze)

ISBN 978-80-247-7227-1 (elektronická verze ve formátu PDF)

ISBN 978-80-247-7228-8 (elektronická verze ve formátu EPUB)

Obsah

Seznam zkratk	9
Úvod	13
OBECNÁ ČÁST	15
1 Definice otravné látky a otravy organismu (K. Ševela)	17
2 Incidence akutních otrav (K. Ševela)	19
3 Diagnostika akutních otrav v přednemocniční i nemocniční fázi (P. Ševčík, K. Ševela)	21
3.1 Hlavní klinické příznaky u akutních otrav	21
3.1.1 Poruchy centrálního nervového systému	21
3.1.2 Poruchy dýchání	25
3.1.3 Poruchy kardiovaskulárního systému	26
3.1.4 Poruchy regulace tělesné teploty	26
3.1.5 Specifické poruchy vnitřního prostředí	28
3.1.6 Akutní poškození jater	28
3.1.7 Akutní poškození ledvin	29
3.2 Soubory klinických příznaků u akutních otrav	29
3.2.1 Alkohol, barbituráty, sedativa, hypnotika	29
3.2.2 Benzodiazepiny	29
3.2.3 Anticholinergika, antihistaminika	30
3.2.4 Antidepresiva	30
3.2.5 Betablokátory	30
3.2.6 Blokátory kalciového kanálu	31
3.2.7 Izoniazid	31
3.2.8 Lithium	31
3.2.9 Marihuana	31
3.2.10 Neuroleptika fenotiazinového i nefenotiazinového typu	32
3.2.11 Opioidy	32
3.2.12 Perorální antidiabetika – deriváty sulfonylurey	32
3.2.13 Salicyláty	32
3.2.14 Stimulancia, halucinogeny	33
3.2.15 Železo a jiné těžké kovy (soli arzenu a rtuti)	33
3.3 Vyšetření žaludečního obsahu, moči a krve na přítomnost otravných látek	33

4	Základní léčebné postupy u akutních otrav	35
4.1	Zajištění vitálních funkcí (<i>I. Sas, V. Zvoniček</i>)	35
4.1.1	Dechové funkce	35
4.1.2	Kardiovaskulární systém	36
4.1.3	Poruchy vědomí	37
4.1.4	Křečové stavy	38
4.2	Dekontaminace otravné látky (<i>P. Ševčík</i>)	39
4.2.1	Dekontaminace při inhalační expozici	39
4.2.2	Dekontaminace při kožní expozici	40
4.2.3	Dekontaminace při oční expozici	40
4.2.4	Gastrointestinální dekontaminace	40
4.3	Inaktivace otravné látky v krevním kompartmentu (<i>I. Sas</i>)	47
4.4	Eliminace otravných látek z krevního kompartmentu (<i>K. Ševela</i>)	53
4.4.1	Forsírovaná diuréza	53
4.4.2	Hemoperfuze	55
4.4.3	Hemodialýza	60
4.4.4	Hemofiltrace (<i>I. Sas, K. Ševela</i>)	65
4.4.5	Peritoneální dialýza	67
4.4.6	Plazmaferéza	67
5	Hodnocení účinnosti metod eliminace otravných látek z krevního kompartmentu (<i>K. Ševela</i>)	69
5.1	Experimentální hodnocení hemodialýzy a hemoperfuze	69
5.1.1	Stanovení maximální účinnosti eliminace za optimálních podmínek v experimentu na zvířeti	69
5.1.2	Metoda krátkodobého podání toxické látky zvířeti pro stanovení maximální účinnosti	70
5.2	Klinické hodnocení hemodialýzy a hemoperfuze	77
5.2.1	Nepřímé hodnocení hemodialýzy a hemoperfuze	77
5.2.2	Přímé hodnocení hemodialýzy a hemoperfuze	78
	SPECIÁLNÍ ČÁST	99
6	Otravy výrobky chemického průmyslu	101
6.1	Organofosfáty (<i>K. Ševela</i>)	101
6.2	Paraquat (<i>P. Krifta</i>)	112
6.3	Diquat (<i>P. Krifta</i>)	116
6.4	Kyanidy (<i>V. Zvoniček</i>)	118
6.5	Metylalkohol (<i>K. Ševela</i>)	122
6.6	Etylalkohol (<i>K. Ševela</i>)	129
6.7	Etylenglykol (<i>P. Krifta</i>)	135
6.8	Kyseliny a zásady (<i>V. Zvoniček</i>)	138
6.9	Uhlovodíky a těkavé látky (<i>P. Nohel</i>)	143
6.10	Tetrachlormetan (<i>P. Krifta</i>)	149
6.11	Oxid uhelnatý (<i>M. Hájek</i>)	151
6.12	Inhalace kouře, inhalační trauma (<i>D. Seidlová, Y. Kaloudová</i>)	159

7	Lékové otravy	163
7.1	Tricyklická antidepresiva (<i>K. Ševela</i>)	163
7.2	Barbituráty (<i>I. Sas</i>)	169
7.3	Benzodiazepiny (<i>I. Sas</i>)	174
7.4	Teofylin (<i>K. Ševela</i>)	178
7.5	Lithium (<i>P. Ševčík</i>)	184
7.6	Antihistaminika (<i>K. Muriová</i>)	190
7.7	Anticholinergika (<i>K. Muriová</i>)	192
7.8	Antipsychotika (<i>K. Muriová, R. Kraus</i>)	194
7.9	Aminoglykosidy (<i>P. Vězda, K. Ševela</i>)	198
7.10	Inhibitory monoaminoxidázy (IMAO) (<i>I. Sas</i>)	202
7.11	Jiná sedativa a hypnotika (<i>I. Sas</i>)	206
7.12	Betablokátory (<i>P. Krifta</i>)	208
7.13	Heparin (<i>P. Vězda</i>)	210
7.14	Hypolipidemika (<i>D. Krusová</i>)	213
7.15	Kardiotonika – digitáლისové glykosidy (<i>K. Ševela</i>)	224
7.16	Deriváty sulfonylurey (<i>P. Krifta</i>)	229
7.17	ACE inhibitory (ACEI) (<i>K. Ševela</i>)	230
7.18	Salicyláty (<i>M. Nedbálková, P. Krifta</i>)	234
7.19	Paracetamol (<i>M. Nedbálková, P. Krifta</i>)	238
7.20	Nesteroidní antiflogistika (<i>M. Nedbálková</i>)	240
8	Otravy návykovými látkami	245
8.1	Úvod	245
8.2	Opioidy (<i>P. Ševčík</i>)	246
8.3	Kokain (<i>P. Nohel</i>)	250
8.4	Amfetaminy (<i>R. Kraus, P. Nohel</i>)	256
8.5	Halucinogeny (<i>M. Doleček</i>)	260
8.6	Konopné drogy (<i>M. Doleček</i>)	265
9	Kontrastní látky (<i>J. Svojanský, K. Ševela, V. Soška</i>)	271
10	Otravy houbami (<i>K. Ševela</i>)	277
10.1	Muchomůrka hlíznatá (<i>Amanita phalloides</i>)	277
11	Hadí uštknutí (<i>J. Hillová Mannová, P. Nohel</i>)	287
11.1	Uštknutí zmijí obecnou (<i>Vipera berus</i>) (<i>J. Hillová Mannová</i>)	290
12	Bodnutí hmyzem (<i>J. Hillová Mannová, P. Nohel</i>)	293
13	Intoxikace v těhotenství (<i>J. Hillová Mannová</i>)	295
	Literatura	303
	Rejstřík	313
	Souhrn / Summay	327

Seznam zkratk

A II	angiotenzin II
A III	angiotenzin III
ACT	aktivovaný srážecí čas (activated clotting time)
ADP	adenozindifosfát
AIDS	syndrom získaného deficitu imunity
ANF	antinukleární faktor
ARDS	syndrom akutní respirační tísně (acute respiratory distress syndrome)
AT-III	antitrombin III
AUC_e	plocha pod křivkou koncentrací za hemoperfuzní kolonou
$AUC_{e\text{ exp}}$	plocha pod křivkou koncentrací za hemoperfuzní kolonou v experimentu na zvířeti
AUC_i	plocha pod křivkou koncentrací před hemoperfuzní kolonou
$AUC_{i\text{ exp}}$	plocha pod křivkou koncentrací před hemoperfuzní kolonou v experimentu na zvířeti
BAL	dimerkaptopropanol (britský anti-Lewisit)
C_e	koncentrace toxické látky za hemoperfuzní kolonou
$C_{e\text{ exp}}$	koncentrace toxické látky za hemoperfuzní kolonou v experimentu na zvířeti
$C_e(t)$	aktuální koncentrace toxické látky za hemoperfuzní kolonou
C_i	koncentrace toxické látky před hemoperfuzní kolonou
$C_{i\text{ exp}}$	koncentrace toxické látky před hemoperfuzní kolonou v experimentu na zvířeti
$C_i(O)$	koncentrace toxické látky v krvi na začátku hemoperfuze
$C_i(\text{end})$	koncentrace toxické látky v krvi na konci hemoperfuze
$C_i(O) - C_i(\text{end})$	změna koncentrace toxické látky v krvi během hemoperfuze
$C_i(t)$	aktuální koncentrace toxické látky před hemoperfuzní kolonou
CIN	kontrastní látkou vyvolaná nefropatie (contrast medium induced nephropathy)
$Cl(t)$	aktuální clearance
Cl_{HP}	průměrná clearance hemoperfuzní kolony
$Cl_{HP\text{max}}$	maximální clearance hemoperfuzní kolony
$Cl_{HP}(t)$	aktuální clearance hemoperfuzní kolony
Cl_r	průměrná clearance ledvin
Cl_{tot}	celotělová průměrná clearance mimo léčebný zákrok
$Cl_{\text{tot}}(\text{Th})$	celotělová průměrná clearance včetně léčebného zákroku
CNS	centrální nervový systém
CO	oxid uhelnatý
COHb	karbonylhemoglobin
CONSB	baterie neuropsychologických testů při otravě CO (Carbon Monoxide Neuropsychological Screening Battery)
CPAP	kontinuální pozitivní tlak v dýchacích cestách
CPK	kreatinfosfokináza
$C(t)$	aktuální koncentrace

CT	komputerová tomografie
CVVH	kontinuální (continuous) veno-venózní hemofiltrace
CŽT	centrální žilní tlak
D	množství toxické látky podané do organismu
D ₂ /D ₃ A	antagonisté D ₂ /D ₃ receptorů
DD/SA	dopaminoví dualisté/serotoninoví antagonisté
DDT	dichlordifenyiltrichloretan
DIC	diseminovaná intravaskulární koagulace
ECMO	extrakorporální membránová oxygenace
EDTA	etylendiamintetraoctová kyselina
EME	ekgoninmetylester
F	absorbovaná frakce z podaného množství toxické látky
FDA	The Food and Drug Administration
f _u	podíl toxické látky v nezměněné formě vyloučený do moči od podání po ukončení vylučování
GABA	gama-aminomáselná kyselina (gama-aminobutyric acid)
GID	gastrointestinální dialýza
GIT	gastrointestinální trakt
HBO	hyperbarická oxygenoterapie
HD	hemodialýza
HP	hemoperfuze
HPLC	vysoce výkonná kapalná chromatografie
HPTLC	vysoce výkonná chromatografie na tenké vrstvě
CHOPN	chronická obstrukční plicní nemoc
IMAO	inhibitory monoaminoxidázy
INH	izonikotinhydrazid
ISA	vnitřní sympatomimetická aktivita (intrinsic sympathetic activity)
k	konstanta přímky
K	koncentrace toxické látky v krvi, při níž je rychlost eliminace rovna polovině maximální rychlosti
K _{eff}	koeficient účinnosti hemoperfuze (hemodialýzy)
K _{effc}	korigovaný koeficient účinnosti hemoperfuze (hemodialýzy)
K _{effcmax}	maximální korigovaný koeficient účinnosti hemoperfuze (hemodialýzy)
K _{effmax}	maximální koeficient účinnosti hemoperfuze (hemodialýzy)
K _{e tot}	průměrná rychlostní konstanta eliminace celého organismu zjištěná mimo léčebný zákrok
K _{e tot} (Th)	průměrná rychlostní konstanta eliminace celého organismu včetně léčebného zákroku
KL	kontrastní látka
LSD	dietylamid kyseliny lysergové
MDA	metylendioxyamfetamin
MDEA	metylendioxyetamfetamin
MDMA	metylendioxyetamfetamin
MEOS	mikrozomální etylalkohol oxidující systém
m _{HP}	množství toxické látky zadržené v hemoperfuzní koloně
MNS	maligní neuroleptický syndrom

NBO	normobarická oxygenoterapie
NPK-P	nejvyšší přípustná koncentrace (jednotka mg/m ³)
NSA	nesteroidní antiflogistikum
NÚ	nežádoucí účinky
PEEP	přetlak na konci výdechu (positive end expiratory pressure)
PEL	přípustný expoziční limit (jednotka mg/m ³)
PET	pozitronová emisní tomografie
PKC	proteinkináza C
PNP	pozdní neurologické (neuropsychiatrické) postižení, synonymum pozdní leukoencefalopatie
ppm	parts per million (1 : 10 ⁶); (1 ppm označuje jeden díl znečištěnin na jeden milion dílů substance)
Q _B	krevní průtok
Q _B (t)	aktuální krevní průtok
QRS	komplex (depolarizace srdečních komor v EKG záznamu)
QT	interval v EKG záznamu mezi počátkem kmitu Q a koncem vlny T
r	korelační koeficient
RAAS	renin-angiotenzin-aldosteronový systém (renin-angiotensin-aldos- terone system)
SDA	antagonisté serotoninových a dopaminových receptorů
SIRS	syndrom systémové zánětlivé reakce (systemic inflammatory reaction syndrome)
SSRI	selektivní inhibitory zpětného vychytávání serotoninu (selective serotonin reuptake inhibitors)
SV	supraventrikulární
T	doba podání toxické látky zvířeti v experimentu
t ₁	okamžik zahájení hemoperfuze
t ₂	okamžik ukončení hemoperfuze
TBL	celková tělesná zátěž (total body load)
TCAD	tricyklická antidepresiva
TMP	transmembránový tlak (transmembrane pressure)
TPE	léčebná plazmaferéza (therapeutic plasma exchange)
U	koncentrace toxické látky v moči
UPV	umělá plicní ventilace
U.V	množství toxické látky vyloučené do moči za zvolenou časovou jednotku
V	množství moči za zvolenou časovou jednotku
v _a (t)	aktuální rychlost adsorpce
V _d	distribuční objem
V _{d(area)}	zdánlivý distribuční objem zjištěný s použitím plochy pod křivkou koncentrací v krvi
V _{e max}	maximální rychlost eliminace toxické látky z organismu
v _e (t)	aktuální rychlost eliminace toxické látky

Úvod

Akutní intoxikace patří do skupiny závažných stavů, které ohrožují zdraví i život nemocných. Množství a druh otravné látky, způsob a doba proniknutí do organismu, velikost zdánlivého distribučního objemu a biologický (eliminační) poločas otravné látky (schopnost organismu vylučovat otravnou látku nebo ji přetvářet na netoxické metabolity a vazebné komplexy), toto všechno jsou faktory, které rozhodují o dalším osudu otráveného organismu ještě před prvním kontaktem se zdravotnickými pracovníky. V následné zdravotnické péči o nemocného, zejména v její nemocniční fázi, se k těmto faktorům přidává a může mít rozhodující význam včasné určení diagnózy a zahájení adekvátní, účinné, komplexní terapie, pokud možno málo zatěžující lidský organismus nežádoucími účinky. Pro další osud nemocného jsou pak rozhodující vybavenost zdravotnických zařízení a odborná způsobilost zdravotnických pracovníků, kteří zajišťují intenzivní péči o nemocné s akutními intoxikacemi. Z těchto důvodů byla zvláštní pozornost věnována účinnosti eliminačních léčebných postupů, které umožňují odstranit toxickou látku z krevního kompartmentu, přičemž jejich použití je doprovázeno nežádoucími vedlejšími účinky.

Z široké problematiky akutních otrav byly vybrány ty, které podle názoru autorů jsou v současné době v klinické praxi nejčastější nebo představují závažný klinický problém, nebo ty, u kterých jsou v poslední době v přístupu k nim zaznamenány nové poznatky. Při diagnostice a léčení ostatních akutních otrav autoři doporučují čtenářům studovat i jiné literární (především zahraniční) zdroje nebo zdroje prostředkované počítačovou technikou.

Informace o otravách chemickými látkami, léčivými, živočišnými jedy, jedovatými houbami a rostlinnými jedy jsou odborné lékařské veřejnosti k dispozici také na:

- Toxikologickém informačním středisku VFN a 1. LF UK v Praze
tel.: 224 919 293, 224 915 402
- Toxinologickém centru VFN a 1. LF UK v Praze
tel.: 224 963 355

Autoři

+

OBECNÁ ČÁST

1 Definice otravné látky a otravy organismu

Otrava je stav po proniknutí otravné (jedovaté) látky do organismu. Otrava je charakterizována chorobnými změnami typickými pro jednotlivé jedovaté látky. Tyto změny pak narušují stav zdraví a mohou být i příčinou zániku organismu.

Jed je organická nebo anorganická látka, která svým chemickým nebo fyzikálně chemickým účinkem již v malém množství vyvolává otravu. Jed může být skupenství pevného, kapalného nebo plynného.

Takto všeobecně jsou základní toxikologické pojmy formulovány u většiny autorů. Obě definice navíc odkazují na sebe navzájem. Všeobecná formulace je však nezbytná, umožňuje totiž postihnout širokou škálu stavů, které následují po proniknutí otravných látek do organismu. Tato pestrost je dána především velkým a stále narůstajícím počtem látek, které mohou být příčinou akutní intoxikace. Při současném vniknutí několika otravných látek do organismu se navíc objevují neobvyklé, často nové klinické příznaky.

Podle účinku na lidský organismus jsou jedovaté látky nejčastěji členěny do těchto skupin: dráždivé, hepatotoxické, hepatonefrotoxické, látky s tlumivým účinkem na centrální nervový systém, neurotoxické látky a krevní jedy. Klinický obraz akutních otrav však mnohdy nerespektuje takové členění.

Podle způsobu účinku dělíme jedovaté látky na lokálně působící, celkově působící a látky s lokálním i celkovým účinkem.

Podle časového profilu pronikání otravné látky do organismu rozlišujeme otravy akutní, subakutní a chronické.

2 Incidence akutních otrav

Podle literárních zkušeností kolísá incidence akutních otrav v závislosti na hustotě osídlení dané oblasti, na sociálních podmínkách obyvatelstva i na schopnostech zdravotnického personálu a možnostech zdravotnických zařízení stanovit správnou diagnózu. Incidence závažných akutních otrav, které jsou obsahovou náplní této publikace, se udává mezi 35–60/milion obyvatel/rok. Tomuto rozmezí odpovídají i vlastní zkušenosti autorů.

Na našem pracovišti (II. interní klinika FN u sv. Anny v Brně) jsme vyhodnotili 221 závažných akutních intoxikací hospitalizovaných osob v průběhu 12 let. Zastoupení příčin akutních otrav v tomto souboru nemocných uvádíme v tabulce 1.

Tab. 1 Příčiny akutních otrav

suicidální úmysly	95 %
omyl	3 %
pracovní úraz	2 %

Podle našich zkušeností i zkušeností literárních převažují u městského obyvatelstva léky požitě v sebevražedném úmyslu, zatímco u venkovského obyvatelstva výrazně převažují chemické látky používané v zemědělství.

Nejčastěji zastoupené otravné látky v našem souboru nemocných uvádí tabulka 2, cesty vstupu otravné látky do organismu ukazuje tabulka 3.

Tab. 2 Nejčastější otravné látky

insekticidy	39 %
psychofarmaka	17 %
kontaktní herbicidy	9 %
hypnotika	5 %
ostatní	30 %

Námi uváděné údaje jsou ve shodě s literárními údaji. Jsou ve stručné, zkrácené podobě, aby byly podkladem pro rychlou orientaci v dané problematice.

Tab. 3 Cesty vstupu otravné látky do organismu

perorální cestou	95 %
perkutánní cestou	2 %
inhalační cestou	2 %
parenterální cestou (i.v. injekce)	1 %