

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ

KATEDRA FARMAKOGNOSIE



TOXICKÉ ROSTLINY OHROŽUJÍCÍ DĚTSKOU POPULACI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce: PharmDr. Tomáš Siatka, CSc.
Vedoucí katedry: Doc. RNDr. Jaroslav Dušek, CSc.

Hradec Králové 2006

Monika Tomášová

180
Katedra
farmakognosie
Farmaceutická fakulta
v Hradci Králové

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně na základě uvedené literatury a pod vedením vedoucího bakalářské práce.

Monika Tomášová

Děkuji PharmDr. Tomáši Siatkovi, CSc., vedoucímu bakalářské práce, za pomoc při zpracovávání bakalářské práce.

1. Úvod.....	6
2. Cíl.....	8
3. O jedovatých a nebezpečných rostlinách všeobecně.....	9
3.1 Jedovaté látky.....	9
3.2 Výskyt a význam jedovatých rostlin.....	10
3.4 Toxické produkty metabolismu rostlin.....	12
3.4.1 Alkaloidy.....	12
3.4.2 Glykosidy.....	14
3.4.3 Silice.....	15
3.4.4 Terpeny.....	16
3.4.5 Polyacetylenové sloučeniny.....	16
3.4.6 Proteiny a peptidy.....	17
3.4.7 Toxické aminokyseliny.....	17
3.4.8 Rostlinné kyseliny.....	18
4. Účinky toxických produktů rostlin na dětský organismus.....	19
4.1 Příčiny otrav.....	19
4.2 Působení jedů rostlin na dětský organismus.....	19
4.2.1. Zasažení jednotlivých systémů organismu toxickými produkty rostlin....	20
4.2.2. Alergie.....	23
4.2.3. Fotosenzibilita.....	24
4.3 Nežádoucí účinky léčivých rostlin.....	24
4.3.1 Těhotenství a fytofarmaka.....	25
4.3.2 Děti a fytofarmaka.....	29
4.4 Toxikomanie.....	31
5. Léčba a prevence účinku toxických rostlin.....	33
5.1 Obecné zásady terapie otrav.....	33
5.1.1 Primární eliminace toxinů.....	34
5.1.2 Terapie antidoty.....	36
5.1.3 Sekundární eliminace toxinů.....	37
5.2 První pomoc.....	38
5.3 Prevence.....	39
5.4 Toxikologické informační středisko.....	40
6. Rostlinné druhy způsobující otravy nejčastěji.....	41
6.1 Pokojové rostliny.....	42
6.2 Okrasné dřeviny.....	44

6.3 Plané a pěstované rostliny.....	49
7. Závěr.....	54
8. Použitá literatura	55

1. Úvod

Používání jedovatých rostlin, a s nimi spojené nebezpečí otrav, sahá až do dávné minulosti. V lidovém léčitelství hrozily otravy způsobené předávkováním, pokud nebyla správně odhadnuta dávka účinné drogy. Známa byla role toxických látek užívaných v travičství. Dodnes také existují náboženské obřady, při nichž se používají různé drogy za účelem oblouznění zúčastněných.

Za jedovatou rostlinu bývá označována ta, jejíž obsahové látky po požití nebo vniknutí do těla způsobí poruchu zdraví člověka nebo zvířete. Toxickou látkou (jedem) je potom látka, která i v malém množství po vstřebání organismus poškodí a může způsobit i smrt organismu. [1]

V současné době patří toxické rostliny k nejčastějším příčinám otrav u dětské populace. Podle statistiky Toxikologického informačního střediska (ve spolupráci s Fakultní nemocnicí 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze) tvoří intoxikace rostlinami 10 % z celkového počtu dotazů. V pořadí před nimi stojí již jen otravy léky a léčivými přípravky. Odhadem 130 vyšších rostlin vyskytujících se na území České republiky obsahuje toxické látky a je tedy potenciálně škodlivých [1]. Vyšší riziko představují rostliny rostoucí na zahradách a v bytových prostorech, zvláště pak v posledních letech, kdy lidé kladou větší důraz na vzhled a dekorativnost rostlin. Odpovědí na poptávku dochází k dovozu nových rostlinných druhů z exotických zemí, o jejichž případné toxicitě, účincích na lidský organismus a terapii často chybí dostatek informací.

Jedovaté rostliny rostou kolem nás na nejrozmanitějších místech, aniž bychom si uvědomovali jejich skryté nebezpečí pro zvědavé děti. Tyto rostliny nacházíme společně s ostatními druhy v lesích, na polích, na lukách, rumišťích apod. Kromě toho je pěstujeme v parcích, na zahradách a v bytech pro okrasu. Ještě před několika generacemi vyrůstala většina dětí ve venkovském prostředí. Od nejútlejšího věku děti přebíraly od rodičů a prarodičů znalosti o nebezpečných rostlinách, které se v jejich okolí vyskytovaly. Rovněž místní lékaři měli bohaté zkušenosti s klasifikací příznaků otrav a s poskytováním první pomoci. S migrací obyvatel do velkých sídlištních celků však byly tyto tradice přerušeny. Závažné situace proto mohou nastat, pokud se např. dítě o prázdninách dostane do nového, neznámého prostředí a setká se tam s rostlinami, které mu mohou uškodit.

Další závažnou kapitolou se stávají otravy zaviněné toxikomanií. Zneužívání rostlinných látek za účelem navození halucinogenních stavů se stává problémem u mladistvých a často i dětí.

Je důležité, aby zejména děti a mladí lidé dokázali poznat rostliny pro lidský organismus nebezpečné. Dodržováním základních hygienických opatření lze předcházet mnohdy i životu nebezpečným otravám. Je nutné, aby zvládli druhým poskytnout první pomoc a aby si věděli rady, pokud už k otravě dojde.

2. Cíl

V bakalářské práci jsem popsala rostliny, které bývají s intoxikací dětí spojovány nejčastěji, jejich specifické účinky na organismus a terapie. Cílem bylo vystihnout možné nebezpečí těchto rostlin, ale také zmínit se o prevenci a možnostech, jak se otravám vyhnout. Nechybí způsoby, jak poskytnout otrávenému první pomoc.

Jsem si vědoma, že v literárních a mediálních zdrojích se informace o jedovatosti jednotlivých rostlin a průběhu otrav různí. Souvisí to nejen se zkušenostmi autorů, ale také s kolísáním jedovatosti rostlin v závislosti na roční době, genomu rostlin, jejich stanovištím a podmínkami, ve kterých vyrostly. Tato práce má proto především podat základní orientaci v problematice toxických rostlin ohrožující dětskou populaci.

3. O jedovatých a nebezpečných rostlinách všeobecně

3.1 Jedovaté látky

Toxikón – řecké slovo jed, do této kategorie látek patří všechny látky, které mají výrazný škodlivý účinek na organismus již při malých dávkách.

Míra toxicity se měří a uvádí v tzv. letální dávce, tj. dávka smrtelná, označuje se LD₅₀, uvádí se v gramech nebo miligramech na 1 kilogram živé hmotnosti. Číslo 50 značí, že při požití daného množství látky uhynie 50 % živých organismů a 50 % přežije.

Toxikologie – věda o jedech, zabývající se nežádoucími biologickými vlastnostmi látek. Za zakladatele toxikologie je považován Paracelsus, středověký lékař 16. století. Dnes se také rozšířil obor ekotoxikologie, která zkoumá jedy v rámci životního prostředí, o něco starší věda je tzv. průmyslová toxikologie, zabývající se toxikologií v oblasti průmyslu.

Jedovaté látky můžeme posuzovat a porovnávat dle 3 základních vlastností:

- **fyzikální** – vzhled, pach, hustota, barva, apod.
- **chemické** – způsob projevu, do jakých reakcí vstupují, reaktivita, apod.
- **biologické** – sledování biologických účinků:

žádoucích – snaha využívat k rozvoji a podpoře organismu

nežádoucích – snaha vyloučit, zpravidla se jedná o účinky toxické, ty můžeme rozdělit na:

akutní – projeví se ihned po požití

pozdní – projevují se následně po nějakém čase, látka se zpravidla do organismu dostává postupně, opakovaně (chronická toxicita)

Důležité speciální účinky:

Karcinogenní účinky – tyto látky jsou příčinou rakoviny a zhoubného bujení nádorů; je problém je dokázat, sleduje se vznik konkrétního nádoru (na potkanech), většinou se jedná o dlouhodobé pokusy

Mutagenní účinky – látky s těmito účinky jsou schopny vyvolávat změny v řetězcích nukleových kyselin a tyto genetické změny se potom mohou přenášet na potomstvo

Teratogenní účinky – zasahují do vývoje embrya a negativně jej ovlivňují

Strumigenní účinky – narušují metabolismus jódu a způsobují onemocnění štítné žlázy [2]

3.2 Výskyt a význam jedovatých rostlin

Jedovaté rostliny jsou nedílnou součástí přírody. Jejich toxické účinky bývají vykládány jako způsob ochrany před spásáním býložravci, napadáním houbami a jinými parazity. Význam těchto rostlin je mimo jiné ekologický, estetický, využívají se ve farmaceutickém průmyslu. S těmito rostlinami se setkáváme mezi bylinami, keři a stromy rostoucími společně s ostatními druhy na nejrůznějších místech. Bývají pěstované na zahradách i v parcích. Také mezi pokojovými rostlinami je mnoho druhů, které mohou poškozovat zdraví. Na jejich potenciální nebezpečí by se nemělo zapomínat při zkrášlování zahrad mateřských školek, školních hřišť a jiných míst určených především pro pobyt dětí.

První poznatky o vlastnostech jednotlivých jedovatých rostlin souvisí se sběrem rostlinné potravy a vyhledáváním prostředků zmírňujících bolesti, což může být sledováno již od samých začátků lidstva. Četné jedovaté rostliny nikdy nechyběly v botanických zahradách, v nichž byly pěstovány rostliny především pro užitek, a jejichž původní význam spočíval v zásobování lékařů léčivými rostlinami. Je nepochybné, že z jedovatých bylin a dřevin přinášejí největší užitek rostliny s léčivými účinky. Přesto ale lidé využívají řady jedovatých druhů i jinak. Některé mají dokonce mnohostranné praktické využití. Například len a konopí poskytují důležitá textilní vlákna; k truhlářským a řezbářským pracím se používá dřevo dřeváku, zimostázu, trnovníku, tisu aj. Květy konvalinky našly uplatnění v kosmetice a parfumerii. Semena některých rostlin (konopí, mák, skopec) poskytují oleje používané k různým účelům. Mezi jedovatými rostlinami najdeme i takové, které jsou běžně používány jako potravinové suroviny. Využívány jsou nejedovaté části těchto rostlin. Nejčastější jsou oddenkové škrobnaté hlízy bramboru nebo bez černý používaný k výrobě marmelád a vín. Části některých cizokrajných jedovatých rostlin patří mezi kuchyňská koření, např. oddenky zázvorovníku, bobule pepřovníku nebo semena muškátového oříšku. Jedovatá jsou třešňová semena, broskvové a švestkové pecky, obilí, ořechy kešů a některé další druhy ovoce a zeleniny obsahující kyanogenní (tj. kyanidy tvořící) glykosidy, které při žvýkání či trávení uvolňují kyanovodík. Jedovaté rostliny mohou také včelám poskytovat

nektar jako surovinu na výrobu medu. Avšak rostliny, u nichž se jed může dostat do medu, jsou vzácné (např. *Rhododendron ponticum*). Určité nebezpečí s sebou nesou i rostliny nevhodně nebo nesprávně ošetřené látkami používanými v zemědělství. Jedná se o hnojiva (dusíkatá, čpavková, vápenatá aj.) a látky na ochranu rostlin (pesticidy). Nitráty obsažené v některých hnojivech mohou být v organismu přeměněny střevní flórou na nitrity a vyvolat tak methemoglobinemii. [3, 4, 5]

3.3 Jedovatost rostlin

Mezi jedem a lékem není přesná hranice. V rostlinách existují účinné látky, které blahodárně působí, jsou-li podávány v malém množství, ale ve větším množství působí jako jedy.

Stejná rostlina nemusí být vždy stejně jedovatá. Záleží na lokalitě, na složení půdy, ročním období, stáří rostliny, klimatických podmínkách apod. Jed může být obsažen ve všech částech rostliny nebo jen v některé části, např. v plodech, kořenech, květu apod. Rostlina může obsahovat jednu jedovatou látku nebo řadu složitých látek s rozdílným účinkem. U některých druhů jsou jedovaté látky obsažené pouze v čerstvé rostlině, kdežto sušením nebo vařením se toxický účinek zmenší nebo docela zmizí. Vznik otravy závisí i na tom, jsou-li účinné látky rozpustné ve vodě a jsou-li vstřebatelné. Ovšem i látky ve vodě nerozpustné se částečně vstřebávají, poněvadž se ve střevě mohou vázat na bílkoviny. Některé rostlinné jedy působí okamžitě a příznaky otravy nastupují brzy po požití. Jiné mají poměrně dlouhou dobu latence a první příznaky se objeví až za několik hodin.

Jedovatost rostlin je většinou podmíněna produkty jejich sekundárního metabolismu, projevujícími se vysokou fyziologickou aktivitou i v malých dávkách, anebo při menší toxicitě schopností kumulovat se v organismu. Reakce lidského organismu na jed bývá rozdílná. Míra podráždění či poškození organismu závisí mj. na zdravotním stavu a věku člověka a na dávce přijatého jedu. Platí, že dávka, která u dospělého člověka způsobí jen malé zdravotní potíže, může u dětí vyvolat vážné projevy intoxikace. [6, 7]

3.4 Toxické produkty metabolismu rostlin

Toxické látky obsažené v rostlinách jsou většinou produkty jejich sekundárního metabolismu a jsou obvykle značně specifické pro určité rostlinné taxony. Ty mohou být soustředěné na úrovni druhu, rodu nebo čeledi. Tato skutečnost je využitelná pro určité vymezení výskytu biologicky aktivních látek v rostlinném systému a umožní rychlejší orientaci při hledání příčiny nežádoucího efektu. Rody a druhy zastupující určitou čeleď mohou obsahovat velmi podobnou skladbu sekundárních metabolitů čili mohou být také podobně biologicky účinné – toxické.

Pokud rostlina obdrží signál daný určitým stresem, začne zintenzivňovat syntézu jedovatých látek jako sekundárních metabolitů, které mají rostlinu více chránit proti původcům stresu, ať je jím parazit nebo nepříznivý vliv abiotické povahy (sucho, chlad, vysoká teplota atd.). Jedovaté látky jsou rozloženy buď v celé rostlině, nebo jen v některých jejích částech. Koncentrace toxické látky v dané části rostliny potom závisí na vnitřních a vnějších podmínkách, ve kterých rostlina vyrostla. Pokud jsou účinné látky chemicky prozkoumány a podrobněji známy, je každý jedovatý metabolit až na malé výjimky konkrétní chemicky definovanou látkou. To umožňuje skupinové rozřídění jak rostlin, tak jejich metabolitů. Protože však mnohé rostliny mají více účinných látek chemicky vzájemně odlišných, je možno je zařadit a pak i nalézt ve dvou, někdy i ve více skupinách. Nejčastějšími účinnými látkami jedovatých rostlin jsou alkaloidy, glykosidy, silice, terpeny, polyacetylenové sloučeniny, proteiny, peptidy, toxické aminokyseliny a rostlinné kyseliny. Skupinovým rozříděním je možno získat lepší přehled o jedovatých rostlinách, případně často i vodítko k určitému a správnému určení příčiny otravy. [7, 8]

3.4.1 Alkaloidy

Jako alkaloidy označujeme všeobecně organické dusíkaté base, vyznačující se zpravidla silnými farmakologickými účinky. I v malém množství mohou působit jako prudké jedy. Asi 10 % všech rostlinných druhů obsahuje alkaloidy. V rostlinách jsou obvykle vázány jako soli organických kyselin (kyseliny šťavelové, octové, mléčné, jablečné, vinné, citronové, mekonové a pod.); jen málo alkaloidů je přítomno v rostlinách jako volné base. Alkaloidy se nalézají v různých

orgánech rostlin (kořeny, plody, semena a pod.). Velké množství alkaloidů mají zástupci čeledí *Apocynaceae*, *Asclepiadaceae*, *Berberidaceae*, *Loganiaceae*, *Rubiaceae*, *Menispermaceae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae*, *Solanaceae*. Poněvadž se alkaloidy chemicky navzájem velmi liší, je i jejich farmakologický a toxický účinek velmi různý. [7, 8, 9, 10]

Toxikologicky významné skupiny alkaloidů:

a) Chinolizidinové alkaloidy

cytisin	<i>Laburnum anagyroides</i> , <i>Genista tinctoria</i>
lupinin	<i>Lupinus spp.</i>
spartein	<i>Cytisus scoparius</i>

b) Piperidinové alkaloidy

anabasin	<i>Nicotiana glauca</i> , <i>Zinnia elegans</i>
koniin	<i>Conium maculatum</i>
lobelin	<i>Lobelia spp.</i> , <i>Campanula medium</i>
nikotin	<i>Nicotiana tabacum</i> , <i>Equisetum arvense</i>

c) Tropanové alkaloidy

atropin	<i>Atropa belladonna</i> , <i>Datura stramonium</i>
hyoscyamin	<i>Hyoscyamus niger</i> , <i>Lycium halimifolium</i>
kokain	<i>Erythroxylum coca</i>
skopolamin	<i>Scopolia carniolica</i> , <i>Datura spp.</i>

d) Pyrrolizidinové alkaloidy

seneciofylin	<i>Senecio spp.</i>
senecionin	<i>Senecio jacobaea</i> , <i>Petasites hybridus</i>
senkirkin	<i>Tussilago farfara</i> , <i>Petasites hybridus</i>
retrorsin	<i>Senecio spp.</i>

e) Isochinolinové alkaloidy

berberin	<i>Berberis vulgaris</i>
bulbokapnin	<i>Corydalis cava</i>
chelerythrin	<i>Chelidonium majus</i>
kolchicin	<i>Colchicum autumnale</i>
morfin	<i>Papaver somniferum</i>
papaverin	<i>Papaver somniferum</i>

f) Indolové alkaloidy	
aspidospermin	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>
gramin	<i>Hordeum vulgare</i>
ibogain	<i>Tabernanthe iboga</i>
korynantein	<i>Pausinystalia johimbe</i>
g) Steroidní alkaloidy	
cyklobuxin	<i>Buxus sempervirens</i>
jervin, protoveratrin	<i>Veratrum album</i>
solanin, solasodin, solanidin	<i>Solanum nigrum, S. dulcamara</i>
tomatin	<i>Solanum lycopersicum</i>
h) Terpenické alkaloidy	
akonitin, mezakonitin	<i>Aconitum callibotryon</i>
i) Jiné alkaloidy	
efedrin	<i>Ephedra distachya</i>
graveolin	<i>Ruta graveolens</i>
skimmianin	<i>Skimmia japonica</i>

3.4.2 Glykosidy

Glykosidy rozumíme organické sloučeniny, které se při hydrolýze štěpí na cukr (např. glukózu, arabinózu, rhamnózu, galaktózu) a složku necukernou, zvanou aglykon (např. fenol, ester, aldehyd). Obě tyto části spojuje glykosidová vazba. Jsou to látky nejčastěji bezbarvé, obvykle rozpustné v alkoholu a ve vodě. Na glykosidy jsou zvláště bohatí někteří zástupci čeledí *Apocynaceae*, *Caesalpiniaceae*, *Convolvulaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae* a *Ranunculaceae*. [7, 8, 9]

Toxikologicky významné skupiny glykosidů:

a) Kyanogenní glykosidy (toxicitu způsobuje uvolňovaný kyanovodík)	
amygdalin	<i>Prunus armeniaca, Malus domestica</i>
linamarin	<i>Trifolium repens, Linum usitatissimum</i>
prunazin	<i>Prunus spp., Eucalyptus cladocalyx</i>
sambunigrin	<i>Sambucus nigra</i>
b) Thioglykosidy	
glukobrassicin	<i>Brassica oleracea</i>
glukoiberin	<i>Iberis amara</i>

sinigrin	<i>Brassica nigra</i>
c) Antrachinonové glykosidy	
glukofrangulin	<i>Frangula alnus</i>
hypericin	<i>Hypericum spp.</i>
purpurin	<i>Rubia tinctorum, Galium odoratum</i>
d) Kardoaktivní glykosidy	
adonitoxin	<i>Adonanthe vernalis, A. aestivalis</i>
digitoxin, digoxin	<i>Digitoxin spp.</i>
evomanosid	<i>Euonymus europaea</i>
konvalatoxin	<i>Convallaria majalis</i>
strofantin	<i>Strophanthus spp.</i>
e) Furanokumariny	
bergapten, sphondin	<i>Heracleum sphondylium</i>
xanthotoxin	<i>Ruta graveolens</i>
f) Saponiny	
aescin	<i>Aesculus hippocastanum</i>
cyklamin	<i>Cyclamen persicum</i>
githagin	<i>Agrostemma githago</i>
hederin	<i>Hedera helix</i>

3.4.3 Silice

Silice jsou látky tekuté, těkající s vodními parami, většinou palčivé chuti a vesměs příjemně aromaticky vonné. Při pokojové teplotě se vypařují. Ve vodě jsou většinou nerozpustné, snadno se však rozpouštějí v organických rozpouštědlech. Chemicky se jedná o terpeny a jejich deriváty. Jsou roztroušeny v různých orgánech rostlin v parenchymatických pletivech nebo se nalézají ve speciálně stavěných buňkách, např. žlázách, žláznatých chlupcích, v kanálcích. Mající pravděpodobně funkci ochrannou; mimo to mohou sloužit svou vůní jako lákadlo pro hmyz (k přenesení pylu) a bránit také přílišnému vypařování vody z rostlinného těla. Silice jsou přítomny v rostlinách zpravidla volně, jen málokdy je můžeme nalézt v glykosidní vazbě. Siličnaté rostliny jsou důležité i v kuchyni jako koření (kmín, koryandr) nebo zelenina (petržel, mrkev). Některé silice způsobují podráždění pokožky a mohou vyvolat kontaktní dermatitidy. [7, 9]

Toxikologicky významné siličné látky:

thujon	<i>Thuja orientalis, Juniperus sabina</i>
pulegon	<i>Mentha pulegium</i>
apiol	<i>Petroselinum crispum</i>
safrol	<i>Sassafras albidum</i>
myristicin	<i>Myristica fragrans</i>

3.4.4 Terpeny

Struktura terpenů je vyvozena ze základní stavební jednotky – pětiuhlíkatého isoprenu. Dělí se podle počtu isoprenových jednotek na několik skupin [7, 9]:

a) Monoterpeny

askaridol	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
dipenten	<i>Piper cubeba</i>

b) Seskviterpeny

helenalin	<i>Arnica montana, Helenium margot</i>
koriamyrtin	<i>Coriaria myrtifolia</i>
pikrotoxin	<i>Anamirta cocculus</i>

c) Diterpeny

atraktylosid	<i>Atractylis gummifera, Coffea arabica</i>
forbol	<i>Euphorbia pulcherrima</i>
mezerein	<i>Daphne mezereum</i>

d) Triterpeny

kukurbitacin	<i>Cucurbita spp.</i>
lantaden	<i>Lantana camara, Lippia rehmannii</i>

3.4.5 Polyacetylenové sloučeniny

Sloučeniny obsahující v molekule trojnou vazbu; jsou typické pro čeledi *Apiaceae* a *Asteraceae*. [7, 9]

Toxikologicky významné polyacetylenové sloučeniny:

cikutoxin	<i>Cicuta virosa</i>
etusin	<i>Aethusa cynapium, Pimpinella spp.</i>
falkarinon	<i>Falcaria vulgaris, Chaerophyllum temulum</i>

3.4.6 Proteiny a peptidy

Toxické proteiny byly dříve označovány jako toxalbuminy. Patří sem rostlinné aglutininy (fytohemaglutininy nebo-li lektiny), což jsou bílkoviny typu globulinu, uložené jako zásobní bílkoviny především v embryu semen. Tyto proteiny mají schopnost aglutinovat erythrocyty tím, že reverzibilně váží specifické cukerné zbytky na membránách buněk, i zkříženými vazbami mezi sousedními buňkami; u rostlin čeledi *Fabaceae* jsou specifické k určitým krevním skupinám. Společnou vlastností je také inhibice proteinové syntézy v eukaryotických buňkách. Některé lektiny prokazují mitogenní účinky nebo ovlivňují dozrávání lymfocytů. [7, 8, 9]

Toxikologicky významné proteiny a peptidy:

ricin	<i>Ricinus communis</i>
fasin	<i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>P. coccineus</i>
robin	<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Wisteria sinensis</i>
abrin	<i>Abrus precatorius</i>
viskotoxin	<i>Viscum album</i>

3.4.7 Toxické aminokyseliny

Rostliny produkují na 300 neproteinových aminokyselin, z nichž mnohé jsou vysoce toxické, jsou-li aplikovány do jiného živého systému. Např. rod *Lathyrus* obsahuje z toxických aminokyselin kyselinu α , γ -diaminomásečnou a L- α -amino- β -oxalylaminopropionovou. Tyto látky způsobují u člověka neurotoxický syndrom označovaný jako neurolathyrismus. Intoxikace se projevuje svalovou rigiditou a následnou progresivní paralýzou dolních končetin; syndrom je spojován s atakem páteřní míchy. V jiných rostlinách čeledi *Fabaceae* bývá obsažen kanavanin, β -kyanoalanin, 3,4-dihydroxyfenylalanin, indospicin, albizzin a jiné. Působí především ve vyvíjejícím se organismu; u plodů mají teratogenní účinek. Mnoho aminokyselin váže v organismu selen záměnou za síru a intoxikace vzniká kumulací selenu v organismu (např. methylselencystein, methylselenmethionin). Rostliny čeledi *Brassicaceae* obsahují S-methyl-L-cysteinsulfoxid, který může u přežvýkavců způsobit anémii. [7, 8, 9]

3.4.8 Rostlinné kyseliny

Toxikologicky významné rostlinné kyseliny:

Kyselina šťavelová - vyskytuje se např. ve špenátu, mangoldu, šťovíku, nejvíce v rostlinách čeledi *Oxalidaceae* a *Polygonaceae*. Tyto rostliny jsou však důležitou složkou zdravé výživy. Pro potlačení jedovatých účinků šťavelové kyseliny je zapotřebí ji převést na nerozpustný šťavelan vápenatý. Toho se docílí reakcí s vápenatými ionty, které jsou v dostatečném množství přítomny např. v mléčných výrobcích. [11]

Rozpustné soli kyseliny šťavelové (Na^+ , K^+ , NH_4^+) – mohou vytvářet nerozpustné vápenaté soli, čímž dochází k narušení hospodaření s vápníkem v organismu člověka. Šťavelan vápenatý způsobuje mechanické poškození sliznic ostrými krystaly a následně průnik proteolytických enzymů, obsažených v buněčné šťávě, do organismu. Dlouhodobý vysoký příjem oxalátů může interferovat s metabolismem vápníku a způsobit poškození ledvin a tvorbu kamenů.

Kyselina parasorbová – je obsažena v jeřábu ptačím (*Sorbus aucuparia*). Je toxická na rozdíl od kyseliny sorbové, která se používá v potravinářství jako konzervans.

Kyselina β -nitropropionová – způsobuje inhibici jantarové kyseliny v dýchacím řetězci mitochondrií, navíc uvolnění dusitanového iontu v kyselém prostředí žaludku vede k jeho navázání na hemoglobin. Vyskytuje v některých kozincích (*Astragalus*) a hlavně v čičorce (*Coronilla*).

Kyselina aristolochová – široce rozšířená kyselina, obzvláště pak v druzích podražců (*Aristolochia*); je prokázaným genotoxickým karcinogenem. [7, 9]

4. Účinky toxických produktů rostlin na dětský organismus

4.1 Příčiny otrav

K akutní otravě dojde nejčastěji po požití části rostlinného těla obsahujícího toxické látky. Hlavní příčinou otrav u dětí bývá zvědavost, lehkomyšlnost, nerozumné chování, popřípadě záměna za chutné, jedlé plody, pokud se podobají tvarem a barvou. Děti mají zvyk vše nové dávat do úst, ochutnávat nebo sát sladký nektar z květů. Nebezpečné může být i žvýkání stébla trávy, na němž mohou ulpívat mikroskopická bakteriální vlákna. Ta sice nezpůsobí přímo otravu, ale někdy zapříčiňuje nepříjemné střevní potíže. Při používání jedovatých rostlin v léčitelství může dojít k otravě z neznalosti jedovatých účinků nebo špatně odhadnuté koncentraci toxické látky v léčivém přípravku. I obklady, k nimž byly použity čerstvé nebo sušené části rostlin mohou způsobit podráždění kůže nebo celkovou otravu. Vzácně dochází k otravám jedovatými rostlinami za účelem sebevraždy či vraždy. V poslední době se zvyšujícím se výskytem zneužívání toxických rostlin narkomany může dojít k otravě při předávkování.

Ani léčivé prostředky užívané těhotnými a kojícími matkami nemusejí být bez rizika. Některé drogy jsou schopné vyvolat potrat či předčasný porod, jiné mohou mít negativní vliv na vývoj plodu, způsobovat malformace nebo ohrožovat zdraví kojených dětí. Chronické otravy se u dětí běžně nevyskytují; jejich příčinou může být např. časté pití nevhodného čaje nebo otrava nikotinem jako následek kouření tabákových produktů. [6,12,13]

4.2 Působení jedů rostlin na dětský organismus

Úroveň toxicity rostlin je různá: od smrtelných otrav přes trvalé poškození zdraví až po mírnou dočasnou nevolnost. Vzhledem k malé tělesné váze dítěte je pro něj smrtelné daleko menší množství jedovaté rostliny než pro dospělého. Míra podráždění či poškození organismu závisí mj. na zdravotním stavu a věku dítěte a na dávce přijatého jedu. Děti mají odlišnou toxikokinetiku a

toxikodynamiku, nejsou tedy zmenšeninami dospělých a dávku působící látky nelze jen lehce přepočítat.

Fyziologické rozdíly ovlivňující absorpci, distribuci, biotransformaci a exkreci toxické látky u dětí:

- užší stratum corneum (snadnější a rychlejší průnik látek)
- zrychlená dechová frekvence (u novorozence 30-80/min, roční dítě 20-40/min; nebezpečí vdechnutí toxické látky)
- snížená acidita (hodnot jako u dospělých dosahuje dítě až ve 2 letech; ovlivnění biologické dostupnosti některých látek)
- větší objem celkové tělesné vody, relativně větší extracelulární prostor
- snížená koncentrace plazmatických bílkovin (snížená vazebnost a tím zvýšená koncentrace volné látky)
- nevyzrálé enzymatické systémy (snížená aktivita esteráz, snížená konjugace s kyselinou glukuronovou, snížená aktivita cytochromu P₄₅₀)
- zvýšená propustnost hematoencefalické bariéry
- snížená glomerulární filtrace (dozrává za 3-5 měsíců po porodu; celkové snížení detoxikace)
- snížená tubulární funkce (dozrává v 7 měsících; neschopnost vyrovnání se se zvýšeným příjmem sodíku)

Lidský organismus funguje jako soustava integrovaných činností mnoha odlišných systémů. Rostlinné jedy postihují v organismu jednotlivé systémy podle svého účinku. Při jejich působení může být poškozen pouze jeden systém, může ale dojít k poškození více systémů. Někdy je pak obtížné zjistit, které postižení bylo primární. Některé látky produkované rostlinami mohou také zasahovat do genetického aparátu buňky. Změnou struktury DNA může dojít ke vzniku mutací, poruše regulace buněčného dělení (karcinogenita) nebo teratogenním účinkům při zasažení embrya. [5, 7]

4.2.1. Zasažení jednotlivých systémů organismu toxickými produkty rostlin

Nervový systém – fyziologicky se dělí na somatický a autonomní; autonomní je k životu nezbytný a dělí se na sympatikus a parasympatikus – systémy, které často pracují antagonisticky. Autonomní nervový systém je u dětí velmi labilní a má vztah

k srdeční frekvenci, žlázám s vnitřní sekrecí a hladké svalovině. Při kontrole funkcí organismu lze ze zvýšené srdeční frekvence a síly tepu usuzovat, že došlo ke stimulaci sympatiku. Naopak při snížené frekvenci a pomalejším tepu byl stimulován parasympatikus. Toxické látky působící na nervový systém mohou také ovlivňovat rychlost a koordinaci kontrakce svaloviny. Na centrální nervový systém působí opiové alkaloidy (např. morfin), dále skopolamin a další alkaloidy. Na vegetativní nervový systém působí zejména alkaloidy blínu, rulíku a durmanu (atropin a skopolamin) parasympatolytickým účinkem, naproti tomu efedrin působí sympatomimeticky. Chronická intoxikace kyanogenními rostlinami vede k ataxické neuropatii charakterizované poškozením očních, ušních a periferních nervů a k postupnému degenerativnímu poškození CNS, či cerebrální anoxii.

Dýchací systém – slouží k výměně dýchacích plynů mezi krví a vzduchem, která probíhá v kapilárách plicních alveolů. Dýchání napomáhají mezižeberní svaly a bránice. Řídicím faktorem dýchacího centra v prodloužené míše je hladina CO_2 v krvi a frekvence dechu je řízena autonomním nervovým systémem.

U otrav je časté zneprůchodnění dýchacích cest např. zvrátky, což může mít pro dítě smrtelné následky. Při některých otravách také dochází k útlumu dýchacího centra a paralýze dýchání. Typické je to např. pro látky kukurbitacin, cytisin a kolchicin. Glykosidy uvolňující HCN jeho vazbou na dýchací enzymy zbavují buňky schopnosti přijímat vzdušný kyslík.

Krevní oběh – distribuuje plyny, živiny, metabolity, hormony a jiné látky po těle. Při poranění je stimulováno srážení krve, jehož podstatou je přeměna fibrinogenu na nerozpustný fibrin. Řada rostlinných jedů způsobuje změny v krevní srážlivosti, některé látky aglutinují erythrocyty (toxalbuminy – ricin, robin, fasin aj.), jiné je hemolyzují (saponiny - cyklamin, hederin aj.).

Srdce – udržuje tok krve a jeho činnost je řízena autonomním nervovým systémem. Informace o srdeční funkci jsou vedeny z receptorů uložených v srdci (baroreceptory, chemoreceptory). Srdce může být přímo zasaženo látkami typu kardenolidů, alkaloidů, specifických terpenů, kyanidovou intoxikací apod., ale i nepřímo disharmonií autonomního systému.

Játra – jsou orgánem, do kterého jsou přiváděny látky vstřebané v trávicím ústrojí. Některé z těchto látek se v játrech ukládají, jsou dále rozváděny do jiných orgánů nebo dochází k jejich metabolické přeměně. Mnohé jedy jsou játry detoxikovány. Řada rostlinných metabolitů je však výrazně hepatotoxických, hepatokancero-

genních. Poškození jater může být akutní a okamžitě smrtelné nebo pozvolné. Z rostlinných jedů bývají pro játra nejčastěji nebezpečné pyrrolizidinové alkaloidy (např. senkirkin a senecionin).

Ledviny – při filtraci krve ledvinami procházejí některé látky přes cévní glomerulus dále do ledvinných tubulů, kde se mohou buď reabsorbovat zpět do krve nebo jsou z těla močí eliminovány. Toxické látky a jejich metabolity mohou při tomto procesu poškodit ledviny nebo častěji ledvinové kanálky. Následkem může být pokles diurézy až anurie nebo zánět ledvin. Příkladem těchto látek je protoanemonin (*Ranunculaceae*), sabinen (*Juniperus communis*), berberin (*Berberis vulgaris*), aj.

Trávicí systém – bývá při otravách rostlinami poškozen nejčastěji, neboť k většině otrav dochází požitím části rostlinného těla. Zasažena může být kterákoliv část trávicího systému. K poškození dutiny ústní dochází po rozžvýkání části rostliny obsahující šťavelan vápenatý, který mechanicky narušuje sliznice a může způsobit vznik zánětu. V žaludku se potrava mísí se žaludeční šťávou a dochází k jejímu rozkladu na některé jednoduché látky. Častým projevem intoxikace bývá zvracení. Jedná se o reflexní reakci, které předchází nauzea nebo pocit nepříjemné chuti v ústech, může však být vyvolána i prostřednictvím psychického vlivu. K látkám zapříčiňujícím zvracení patří zejména cytisin, nikotin, kolchicin, solanin aj. Šťáva tenkého střeva obsahuje řadu enzymů, které dále zpracovávají a rozkládají přijatou potravu. Některé metabolity rostlin jsou však schopné inhibovat proteolytické a amylolytické enzymy (např. trypsin, amyláza) a způsobit tak metabolické poruchy v utilizaci určitých látek. V tlustém střevě dochází ke zpětné resorpci vody. Příznakem intoxikace bývá také průjem nebo zácpa, pokud dojde k narušení motility a rychlosti průchodu střevního obsahu trávicí trubicí nebo zpětné resorpce vody.

Svaly – jsou v lidském těle rozděleny na kosterní, umožňující cílevědomé pohyby pod kontrolou mozkové kůry a autonomní, ovládající svalovinu orgánů, které nedokážeme řídit silou vůle. Některé toxické látky mohou narušit rychlost a koordinaci kontrakcí kosterního i autonomního svalstva.

Kůže – některé rostliny poškozují dětský organismus již při pouhém dotyku. Šťávy rostlin mohou obsahovat látky, které kůži dráždí (např. *Primula obconica*) nebo způsobují pálení, puchýře a záněty kůže (*Ranunculus* spp., *Heracleum sphondylium*.) [7, 9, 14]

4.2.2. Alergie

Toxické látky mohou určitým podílem způsobovat přecitlivělost – alergii. Schopnost alergizovat má celá řada rostlinných látek. Tomuto riziku jsou vystaveni především atopici – jedinci s vrozenou schopností hůře odolávat alergenům. Nejzávažněji se alergická reakce projeví při proniknutí alergenu přímo do krevního oběhu. Může tak nastat anafylaktický šok končící i smrtí dítěte.

K inhalačním alergenům patří pyly různých druhů rostlin vyvolávající polinózu – pylovou alergii. Jde o sezónní onemocnění, které je podmíněno chybnou imunologickou reakcí I. typu (zprostředkovanou IgE) na alergeny obsažené v pylových zrnech. Alergeny způsobí edém sliznic a nadprodukce hlenů ucpává průsvit bronchiolů. Dochází k zánětům očních spojivek a nosní sliznice. Problémy s polinózou se vyskytují sezónně, v závislosti na množství a druhu pylů ve vzduchu.

Časté jsou kontaktní alergie, při kterých se uplatňuje tzv. reakce pozdní přecitlivělosti (IV. typ alergie). K symptomům patří zarudnutí v místě kontaktu, svědění, otok, puchýře až výrazné poškození kůže s rizikem sekundární infekce. Většinou se však jedná jen o dočasné podráždění. K nejběžnějším rostlinám způsobujícím kontaktní alergie a dermatitidy patří prvosenka, prysec, vlašovičnick, břečťan aj., ale také řada zástupců z čeledi hvězdicovitých.

Odhaduje se, že v mezinárodním měřítku asi 6 % dětské populace mladší než 3 roky a 2 % obecné populace je postiženo hypersenzitivitou na antigeny potravin. U většiny dětí alergie během první dekády jejich života zmizí. Ale např. alergie na burské oříšky přetrvává u 80 % dětí, u nichž vznikla během prvních dvou let života [15]. V našich podmínkách je častější alergie na lískové oříšky. Z ovoce se jako alergen nejvíce uplatňuje jablko a broskev, vzácně se objevuje alergie na banán. Často popisovaná kopřivka po jahodách bývá způsobena farmakologickými účinky jahod, nejde většinou o pravou alergii. Výsev kopřivky proto závisí zejména na množství požitých jahod. Mezi luštěninami jsou největšími alergeny již zmíněné burské oříšky a dále sója. Vzácněji se vyskytuje alergie na hrášek nebo fazole. Ze zeleninových alergenů stojí na prvním místě celer. K symptomům potravinové alergie patří zvracení, průjmy, bolesti břicha nebo pálení v ústech. Často se objevuje překrvení pokožky a vyrážky. [9, 15]

4.2.3. Fotosenzibilita

Některé rostliny využívají sluneční energii ke zlepšení své chemické výbavy: tvoří molekuly, které jsou ve tmě prakticky neúčinné, ale vlivem světla se stávají škodlivé. Tyto látky jsou označovány jako fototoxiny. Po požití rostliny obsahující fotosenzibilizující látky a jejím následném proniknutí do krevního oběhu a dále do pokožky, může dojít k její aktivaci slunečním zářením tím, že tyto látky absorbují kvanta světelné energie. Aktivované látky pak mohou díky své nabyté energii poškozovat okolní tkáň. K projevům poškození patří poruchy buněčného dělení, změny permeability membrán nebo porušení syntézy DNA. U člověka se vyskytuje tzv. primární fotosenzibilizace. V jejím případě se fotosenzibilizující látka nachází v rostlině již ve své fototoxické podobě. U citlivějších jedinců pak může po ozáření pokožky slunečními paprsky dojít k zarudnutí, svědění i vzniku puchýřů. K našim nejběžnějším rostlinám způsobujícím primární fotosenzibilizaci patří třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*) obsahující hypericin, rostliny čeledi miříkovitých (*Apiaceae*), z nichž nejškodlivější bývá bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*), někteří zástupci čeledi routovitých (*Rutaceae*), např. ruta vonná (*Ruta graveolens*), třemdava bílá (*Dictamnus albus*) aj. [9, 14]

4.3 Nežádoucí účinky léčivých rostlin

Léčivé rostliny se stále více stávají rozšířenou alternativou konvenční medicíny. Souvisí to s trendem návratu k lidovým metodám léčby. Léčivá bylina je laiky často vnímána jako prostředek, který uleví od potíží a jehož užívání nemá prakticky žádná rizika. Tento přístup je částečně způsoben faktem, že většinu bylin je možno získat velmi snadno bez lékařského předpisu přímo v lékárnách, především jako součást různých čajů. Vše nasvědčuje tomu, že bylinné přípravky jsou většinou šetrnější, stejně tak jako méně účinné, mají tedy i méně závažných nežádoucích účinků. Tato skutečnost ovšem neznamená, že léčivými rostlinami lze nahrazovat klasickou léčbu, zvláště pak u závažnějších potíží či rozvinutých chorob. Důvěra ve všemocnost a neškodnost léčivých rostlin je omyl, který se může špatně informovanému uživateli vymstít.

Léčivé rostliny, které je možno koupit v lékárnách, jsou sbírány, sušeny, baleny a skladovány v souladu se správnou výrobní praxí a procházejí důkladnou

kontrolou co do obsahu účinných látek, popř. nežádoucích příměsí a plísní. Léčivé rostliny pocházející ze sběru ve volné přírodě jsou co do obsahu léčivých látek mnohem více variabilní. Bylinné přípravky na českém trhu mohou mít jak status léčivého přípravku, tak potravinového doplňku. U potravinových doplňků nebudou na obalu uvedeny indikace, zatímco u bylin prodávaných jako fytofarmaka ano. U všech rostlinných drog, které jsou prodávány na našem trhu, musí být uvedena informace o výrobcí a druhu a části rostliny.

Rostlinná droga je léčivo jako každé jiné a jako každé jiné léčivo má také přesně stanovené indikace, kontraindikace, dávkování a způsob podání. Některé léčivé rostliny nesmějí používat lidé se specifickými onemocněními nebo lidé užívající některé léky. Platí, že léčebné působení léčivek je dáno chemickou podstatou jejich obsahových látek, proto existuje možnost vzájemné reakce syntetického léčiva s obsahovými látkami rostlinných přípravků. Interakce mezi rostlinnou drogou a lékem mohou být zrádné, pokud se obojí používá ve stejné indikaci nebo v indikacích, které laik od sebe nerozliší.

Spolehlivé informace týkající se fyto terapie, doporučených dávek, užití a kontraindikací léčivých rostlin, zejména během těhotenství a kojení, jsou stále u mnoha rostlinných druhů nedostatečné. [17]

4.3.1 Těhotenství a fytofarmaka

Mnoho rostlinných látek má nezanedbatelný vliv na aktivitu dělohy a zvláště při nevhodných kombinacích může dojít k vážným komplikacím především v první třetině gravidity. Některé léčivé rostliny mají teratogenní účinky. Patří mezi ně především ploštičník hroznovitý (*Cimicifuga racemosa*), ženšen (*Panax ginseng*), káva (*Coffea arabica*), lékořice (*Glycyrrhiza glabra*), třezalka (*Hypericum perforatum*). [18]

Pro těhotné ženy mohou být nevhodné některé silice používané při aromaterapii. K rostlinám obsahujícím tyto silice patří cedr (*Cedrus libani*), muškátový květ a ořech (*Myristica fragrans*) a santal (*Santalum album*). [18]

Transport látek přes placentu:

Placenta je semipermeabilní membrána, která má v těhotenství čtyři základní funkce: transportní, metabolickou, hormonální a imunologickou. Lidská placenta patří mezi placenty hemochoriální, které mají pouze tři vrstvy buněk (endotel,

pojivo, epitel). Během zrání a stárnutí se placenta ztenčuje a současně se zvyšuje placentární transport pro různé látky. Průnik látek je nejpomalejší uprostřed těhotenství, rychlejší na začátku a zejména na konci těhotenství. Látky, které přicházejí do styku s placentární bariérou, mohou vzhledem ke svým fyzikálněchemickým vlastnostem pronikat placentou různým způsobem (prostá difúze, facilitovaná difúze, aktivní transport, pinocytóza).

Placentární přenos látek je ovlivněn několika faktory. Jednak jsou to fyzikálněchemické vlastnosti dané látky, jednak hemodynamické poměry v placentě, schopnost placenty určitou látku biotransformovat a v neposlední řadě i zralost a stáří placenty. Látky dobře rozpustné v tucích přecházejí placentou velmi rychle, látky špatně v tucích rozpustné procházejí špatně nebo vůbec. Molekuly látek pronikají placentou lépe v neionizovaném stavu než v ionizovaném. pH umbilikální krve je asi o 0,1-0,15 nižší než pH krve mateřské. V důsledku toho nedisociované bazické látky nepřecházejí do placentárního oběhu vůbec nebo jen velmi málo. V průběhu celého fyziologického těhotenství stoupá průtok krve placentou; dochází zejména k rozšíření průsvitů arterií, přivádějících krev k placentě.

Metabolické produkty látek, které vznikly biotransformací v placentární tkáni, mohou působit přímo na plod. Biotransformace toxinů mohou do značné míry obsadit biotransformační možnosti látek, např. hormonů. Tím může dojít k narušení rovnováhy vnitřního prostředí. Toxické látky a jejich metabolity mohou také kompetovat s přirozenými látkami o transportní mechanismy a tak snižovat přívod potřebných živin do plodu.

Určitá látka není vylučována fetálními orgány ve stejné míře. Funkce fetálních ledvin se začíná objevovat od třetího měsíce těhotenství. Filtrační schopnost glomerulů i sekreční činnost tubulů jsou v průběhu fetálního života jen malé, do plné funkce se dostávají až po porodu. U plodu hraje důležitou úlohu i exkreační schopnost jiných orgánů, např. plic. Velký význam pro vývoj plodu má schopnost fetálních orgánů některé látky kumulovat; ty pak přetrvávají v plodu mnohem déle než v mateřském organismu. U plodů se málo látek ukládá v exkreačních cestách, které se stávají funkčními až po porodu (ledviny, žlučník, střevo, plíce). Velký význam má skutečnost, že hematoencefalická bariéra není ve fetálním organismu ještě plně vyvinuta, a proto koncentrace toxických látek v mozku může dosáhnout stejných hodnot jako v plazmě.

Kromě průniku látek placentou slouží také amniální tekutina jako zprostředkovatelský kompartment mezi organismem matky a plodu. Absorpce z amniální tekutiny se uskutečňuje buď kůží plodu, nebo polykáním tekutiny. Naproti tomu plod vyměšuje do amniální tekutiny a touto cestou se mohou zase tyto splodiny dostávat do organismu matky a být takto vyloučeny. [18]

Kontraindikace léčivých rostlin v době těhotenství a kojení:

- Chmel obecný – *Humulus lupulus*

Použití: sedativum

- Mučenka pletní – *Passiflora incarnata*

Použití: sedativum

- Pelyněk pravý – *Artemisia absinthium*

Použití: stomachikum, digestivum, karminativum

- Hloh obecný – *Crataegus oxyacantha*

Použití: snížení krevního tlaku, rozšíření koronárních cév, podpora srdeční činnosti

- Vilcacora – *Uncaria tomentosa*

Použití: podpora imunitního systému, krevního oběhu a srdce; protizánětlivé účinky [17]

Negativní vliv rostlinných látek na těhotenství a kojení:

- Kofein, teofylin, teobromin – všechny tři látky jsou běžně přijímány potravou. Bylo zjištěno, že u žen, které pily více než 4 šálky kávy denně, se vyskytovala nízká porodní váha dítěte a zkrácená doba těhotenství. Několik žen s vysokou spotřebou kofeinu porodilo děti s vzácnou malformací – ektrodaktylií (rozštěp ruky). Podle několika analýz došli vědci k názoru, že není dostatek podložených údajů, které by spolehlivě odpověděly na otázku, zda je kofein škodlivý pro vývoj plodu. Teofylin je častou součástí různých protiastmatických směsí; chronické užívání těchto antiastmatik může zpomalit průběh porodu, protože teofylin snižuje sílu děložních kontrakcí. U dětí, které se narodily astmatickám užívajícím přípravky s teofylinem, se objevily některé projevy účinků teofylinu, jako lehká tachykardie, neklid a nespavost. Prostup teofylinu z plazmy do mléka je přímo závislý na koncentraci teofylinu v plazmě; u kojících žen se proto doporučují nejmenší možné dávky teofylinu, které potlačí astmatické potíže.

- Marihuana, LSD (psychomimetika) – tetrahydrokanabinol (účinná látka obsažená v marihuaně) prochází snadno placentární membránou. Objevují se zprávy o malformovaných dětech, kdy se původ těchto malformací hledá v používání

marihuany. Většinou se však jedná o případy, kdy matky měly návyk na více látek, zejména LSD. U dětí, které se narodily matkám s návykem na marihuanu, se za 2-3 dny po porodu projevil útlum CNS. Marihuana tedy může zapříčinit vznik mentálních poruch u dětí. Užívání marihuany také zkracuje délku těhotenství, avšak porodní váha dítěte je v mezích normy. U těhotných žen užívajících LSD bylo zaznamenáno vysoké procento spontánních potratů (43 %) a poměrně vysoký počet narozených dětí s určitými strukturálními změnami, zejména CNS a kostí.

- Nikotin – jako látka dobře rozpustná ve vodě i v tucích, nikotin rychle difunduje do všech tkání. Nejvyšší hladiny jsou dosaženy v mozku, v hypofýze a v nadledvinách. Na těhotenství má velký vliv užívání tabákových výrobků, především pak kouření cigaret; nikotin dobře prochází do mateřského mléka a jeho množství kolísá podle množství vykouřených cigaret. Farmakologicky působí nikotin na cholinergní receptory – blokuje je. Způsobuje rovněž uvolňování katecholaminů, což se projeví zvýšenou srdeční akcí, vazokonstrikcí a zvýšenou spotřebou kyslíku. Postižením plodu bývá retardace růstu a nižší porodní hmotnost (průměrně o 200 g) v přímé závislosti na počtu vykouřených cigaret. Kouření je spojeno i se zvýšeným počtem spontánních potratů (dvojnásobné riziko), mrtvě narozených dětí a předčasnými porody; podílí se také na vzniku malformací. Děti narozené matkám kuřačkám trpí po porodu metabolickou acidózou (následek hypoxie způsobený kouřením). U dětí matek kuřaček se častěji objevují onemocnění respiračního systému (bronchitidy a pneumonie). Kouření ovlivňuje i postnatální psychický vývoj (snížený sací reflex, snížená schopnost čtení).

- Morfin, kodein (analgetika) – u žen, které mají návyk na opiáty, se vyskytují potraty a porody mrtvě narozených dětí; také novorozenecká úmrtnost je podstatně vyšší (až 34%). Novorozenci těchto matek mívají abstinenční příznaky (křeče, perinatální asfyxie, horečka, pocení, slzení) a velmi nízkou porodní váhu; hrozí psychomotorické postižení a poruchy chování jedince. Morfin má ještě vlastní specifické projevy u novorozence – poruchy srdečního rytmu a frekvence a typickou miózu; snižuje také tvorbu mateřského mléka. U kojených dětí může dojít ke vzniku závislosti.

- Námelové alkaloidy – mají abortivní účinek; snadno přecházejí do mateřského mléka a u kojenců mohou způsobit trávicí potíže, kardiovaskulární poruchy nebo křeče.

- Digitalisové glykosidy (kardiotonika) – uvádí se, že podávání digitalisových glykosidů v době těhotenství je v příčinné souvislosti se vznikem malformací nosu u novorozenců. Při dlouhodobé terapii těhotných žen se mezi organismem matky a plodu vytváří rovnovážný stav plazmatických hladin digitalisových glykosidů. Do mateřského mléka prostupuje digoxin jen ve velmi malých množstvích. [18]

4.3.2 Děti a fytofarmaka

Fytoterapie (užívání léčivých rostlin), je využívána u dětí teprve od 3 měsíců života; zprvu ve formě koupelí, kdy se účinné látky dostávají do těla celým jeho povrchem. Bylinné čaje jsou podávány zpravidla až od 14-ti měsíců dítěte, i když některé čaje se podávají již dříve. Po přechodu na běžnou stravu lze dítěti podávat v podstatě většinu léčivých rostlin, s výjimkou těch, jejichž použití je u dětí nevhodné. Čaje se nejprve podávají jen v malém množství, aby mohla být včas zjištěna případná alergie. Malým dětem se nepodávají výrazně hořké léčivé rostliny, mohou vyvolat zvracení a následně nechuť k bylinným čajům. Pro děti také nejsou vhodné bylinné přípravky s obsahem alkoholu (tinktury, lihové výtažky, bylinná vína apod.)

Dětem mohou škodit některé rostlinné silice užívané při aromaterapii či masážích. K rostlinám obsahujícím tyto silice patří eukalyptus (*Eucalyptus globulus*), máta peprná (*Mentha piperita*), máta kadeřavá (*Mentha spicata*), muškátový květ a ořech (*Myristica fragrans*) a pelyněk (*Artemisia spp.*). Silice mohou při vyšších koncentracích působit omamně a toxicky. Po pozření působí na děti dráždivě, vyvolávají pálení v ústech, zvracení, průjem a tachykardii. Inhalace způsobuje kašel a dušení, v těžších případech dochází k otoku plic. Smrtelné případy se u dětí objevily již při pozření 3,5 ml eukalyptové silice. [5]

Příklady rostlinných látek s negativním účinkem na dětský organismus [5]:

- Kafr – keton získávaný z rostliny *Cinnamomum camphora*; užívá se ve formě mastí při neuralgiích, svalovém revmatismu či zánětu vazivové tkáně. Nejčastější otravy kafrem jsou spojeny s pozřením kafrového oleje a příznaky se dostávají velice záhy. Dochází ke zvracení a může se objevit i tachykardie a hypotenze. Po kontaktu kafru s kůží může dojít k jejímu podráždění a mohou se objevit křeče.
- Digoxin – glykosid užívaný při léčbě srdečních chorob či arytmií. Digoxin má přímý efekt na ventrikulární svalstvo a Purkyňova vlákna, snižuje rychlost vedení

srdečních vzruchů a zvyšuje automaticitu. Většinou se v terapii dětí neužívá. Při akutním předávkování dochází ke zvracení, průjmu, bolestem hlavy, únavě a poruchám vidění. Běžně se objevuje hyperkalémie. Hypokalémie se vyskytuje při chronických otravách digoxinem. U pacientů, kteří netrpí žádnou srdeční vadou, se dostavuje bradyarytmie. U pacientů se srdeční vadou je tomu naopak. K terapii otravy digoxinem by se mělo přistoupit po pozření dávky větší než 100 µg/kg, u dětí se srdeční poruchou vždy.

- Nikotin – alkaloid obsažený v tabáku, tabákových výrobcích určených ke kouření a v nikotinových žvýkačkách a bonboních užívaných kuřáky ve snaze zbavit se svého zlovyku. Jedna cigareta obsahuje průměrně 25 mg a doutník 15-40 mg nikotinu. V malých dávkách stimuluje CNS, ve větších jej tlumí. Při užití dochází nejdříve ke stimulaci autonomního nervového systému, gastrointestinálního traktu, slinných žláz a centru zvracení v prodloužené míše. Poté dochází k útlumu těchto orgánů. Nejmenší zaznamenaná dávka, která u tříletého dítěte vyvolala závažnou toxicitu byla 1,4 mg/kg. Běžnými následky otravy nikotinem jsou nauzea, zvracení a slinění. Může se objevit tachykardie a hypertenze následovaná bradykardií, hypotenzí a při otravě větším množstvím nikotinu útlumem dechového centra. Dítě se potí, zorničky má nejprve zúžené, později rozšířené.

- Opioidy – v přírodě jsou obsaženy v máku, polosynteticky nebo synteticky vyráběné jsou užívány jako analgetika, antidiarhoika a antitusika. Působí na receptory v CNS a gastrointestinálním traktu. Předávkování opiáty zapříčiňuje zvracení, ospalost, sníženou motilitu střev, zácpu, bradykardii, křeče a útlum dechu. Byly zaznamenány případy, kdy děti zemřely při požití dávky kodeinu 5 mg/kg v důsledku zástavy dechové funkce.

- Chinin – alkaloid získávaný z chinovníku (*Cinchona spp.*), užívá se k léčbě tropické malárie. Účinkuje na myokard a může působit jako α-blokátor. Předávkování se projevuje nauzeou, zvracením, bolestmi hlavy a průjmem. V těžších případech je na EKG patrný prodloužený Q-T interval a komorové dysrytmie. Terapie se doporučuje při pozření dávky větší než 15 mg/kg.

- Teofylin – alkaloid získávaný z čajovníku (*Camellia sinensis*), užívaný jako bronchodilatátor při léčbě bronchitid či astma. Působí jako myorelaxans na hladké svalstvo. Poločas teofylinu závisí na věku dítěte – u novorozence je to 30 hodin, u dítěte starého 1-4 roky 3 až 4 hodiny. Předávkování způsobuje nauzeu, zvracení, průjem, třes a tachykardii. V těžších případech se dostavují křeče, hypotenze,

fibrilace komor a může dojít k zástavě srdce. Terapie je nutná při akutním předávkování množstvím větším než je 15 mg/kg. U dětí dochází k methylaci teofylinu na kofein (u malého dítěte má kofein poločas 100 hodin, u dospělého 3 hodiny). [5]

4.4 Toxikomanie

Toxikomanie je stav periodické nebo chronické intoxikace, která škodí jedinci i společnosti a je vyvolána opakovaným užíváním alkoholu, návykové látky nebo jedu; a často je spojená s nutností zvyšovat její dávku pro dosažení stejného účinku nebo k potlačení abstinenčních příznaků [21]. K nejčastějším rostlinným produktům užívaných toxikomany patří:

opioidy (některé alkaloidy opia a syntetické a polosyntetické deriváty morfinu a kodeinu, např. heroin, methadon) – jedná se o silná analgetika, působí narkoticky, vyvolávají silnou psychickou závislost, rychlý vývoj fyzické závislosti a nárůst tolerance; rizikem těchto drog je předávkování a smrt při zvyšujících se dávkách či neznalosti kvality drogy;

konopí (hašiš, marihuana) – vyvolávají psychickou závislost, fyzická závislost a tolerance nebyly zjištěny; kanabinoidy vyvolávají euforii a relaxaci, změnu vnímání, pojetí času a zesilují obvyklé vjemy; ve společnosti mohou vést k záchvatům smíchu a výřečnosti. Během intoxikace je narušena krátkodobá paměť a pozornost, souhra svalů, reakční doba i navyklé reakce; nejčastějším nepříjemným následkem příležitostného užití konopí je vznik úzkosti a panických reakcí; marihuanový kouř obsahuje více rakovinotvorných látek než tabákový kouř; dosud nebyl nikde na světě publikován případ smrtelné otravy člověka po požití konopí;

halucinogeny (např. LSD a jeho deriváty, meskalin, psilocybin a přírodní produkty psilocybin obsahující, halucinogenní rostliny – např. durman) – psychická závislost je rozdílná podle druhu; fyzická závislost zjištěna, tolerance se postupně vyvíjí. [21]

Trestní zákon – § 188: Nedovolená výroba a držení omamných a psychotropních látek a jedů:

Kdo vyrobí, sobě nebo jinému opatří anebo přechovává předmět určený k nedovolené výrobě omamné nebo psychotropní látky nebo jedu, bude potrestán odnětím svobody až na 3 léta nebo peněžitým trestem nebo propadnutím věci.

Odnětím svobody na 2-8 let bude pachatel potrestán, spáchá-li uvedený čin vůči osobě mladší osmnácti let. [21]

Charakteristika stavu v oblasti zneužívání drog přírodního původu a drogové kriminality na území České republiky v roce 2004:

1. omamné a psychotropní látky (OPL), především marihuana, jsou rozšířeny i do menších měst a obcí, mezi velkou částí mládeže již znamená kouření marihuany součást běžného života a formu relaxace; pravidelně marihuanu užívá cca 15% populace ve středoškolském věku (15-19 let);
2. zvyšuje se počet odhalených pěstíren tzv. scunku - marihuany s vysokým obsahem účinné látky tetrahydrokanabinolu;
3. v souvislosti se vstupem České republiky do EU lze nadále očekávat zvyšování propustnosti hranic i pro nelegální zásilky drog v důsledku zrušení celních kontrol;
4. organizovaná trestná činnost v oblasti obchodu s OPL, páchaná jednotlivými etniky a národnostními menšinami, se vyznačuje značnými specifiky, užíváním násilí apod. a její odhalování je za současného stavu azylové a migrační politiky České republiky velmi komplikované
5. prohlubují se konspirativní opatření ze strany výrobců a distributorů OPL, dochází k držení minimálního množství drogy, k využívání nezletilých distributorů, apod.;
6. alarmující je velmi nedostatečný podíl uživatelů opiátů (především heroínu) v substitučních programech – cca 3 %, což je několikanásobně nižší podíl než v zemích EU. To je způsobeno omezenou kapacitou a špatnou dostupností substituční léčby v ČR
7. hlavní postavení na území České republiky v obchodu s heroinem si udržuje kosovoalbánská komunita; kokain bývá zasilán z Jižní Ameriky, ale objevuje se i obchod po tzv. Balkánské cestě, který provozují etničtí Albánci nebo Turci; hašiš se dováží z Asie, zejména z Nepálu, Indie a Thajska; [22]

5. Léčba a prevence účinku toxických rostlin

K 90 % otrav jedovatými rostlinami dochází po pozření části jejich těla. Jelikož otravy rostlinami nebývají tak časté jako jiná běžná onemocnění, bývá obtížné určit otravu jen podle příznaků, které se navíc mohou objevit až po delší době po požití. Děti většinou nejsou schopny poskytnout dostačující informace, proto je vždy nápomocná asistence rodičů nebo dalších dospělých. Důležitá je identifikace a množství pozřené části rostliny. Pokud situace umožňuje, je vhodné přinést vzorek rostliny (část rostlinného těla, vzorek zvratků) ke konzultaci s lékařem, případně s jiným specializovaným odborníkem. Ten také určí, zda daná rostlina byla opravdu příčinou otravy a navrhne další postup. [7]

5.1 Obecné zásady terapie otrav

Základní diagnostický a léčebný postup:

1. stabilizace vitálních funkcí
2. podrobná anamnéza, komplexní vyšetření dítěte
3. primární eliminace toxické látky
4. zvýšené vylučování toxinů z těla
5. určení a podání antidota
6. sekundární eliminace, podpůrná léčba [7]

Řada důležitých informací se zjistí již při základním fyzikálním vyšetření. Např. některé toxické látky tělesnou teplotu zvyšují (atropin), jiné snižují (opiáty); stejně tak je pro účinek některých látek charakteristická mióza (opiáty), pro některé mydriáza (atropin, kokain, nikotin). Pozorují se i změny na kůži (např. suchá a hyperemická je kůže po působení atropinu) a ve svalovém tonu (např. opiáty jej snižují) [1]. Specifické klinické příznaky nemusejí být vždy přítomné nebo charakteristické. Potvrzením diagnózy je potom laboratorní toxikologické vyšetření, které také pomůže zhodnotit závažnost otravy. Kvantitativní vyšetření plazmatické hladiny toxické látky může rozhodnout o indikaci antidota nebo eliminační léčby.

Materiál k toxikologickému vyšetření [podle Ústřední toxikologické laboratoře v Praze]: 100 – 150 ml žaludečního obsahu

100 ml moče

10 ml krve

Materiál k toxikologickému vyšetření je třeba odebrat co nejdříve. V případech požití neznámé látky lze někdy provést přímo analýzu této látky, zjistit pH a další důležité vlastnosti. Tento rozbor je mnohdy rychlejší a méně náročný, než analýza biologického materiálu. Obecné vlastnosti látky jsou pro prognózu otravy velmi důležité – toxická a letální dávka, kinetika látky, tj. zejména rychlost vstřebávání různými cestami vstupu a eliminační poločas látky (který se při vysoké dávce při intoxikaci ještě zpravidla prodlužuje). Individuální závažnost otravy lze z toxikologického hlediska odhadnout na základě znalosti množství látky, popřípadě doby jejího působení v organismu. [23]

5.1.1 Primární eliminace toxinů

Primární eliminace toxické látky spočívá v mechanickém odstranění z povrchu těla, ze zažívacích orgánů a z dýchacích cest. Rychlým zásahem lze zabránit vstřebávání toxinů nebo urychlit jeho vyloučení z organismu. Čím rychlejší a účinnější je eliminace toxické látky, tím větší je šance na uzdravení.

Při dekontaminaci kůže se z těla dítěte nejprve odstraňuje oděv, nejlépe s použitím ochranných rukavic. Postižená místa se poté omývají vodou (nejlépe o teplotě 30-35 °C) nebo fyziologickým roztokem po dobu alespoň 15 minut, aby došlo ke zředění jedovaté látky. Podobné výplachy se provádí i při zasažení očí.

Při požití silně toxických látek je indikováno **vyprázdnění žaludku** (pokud pacient není v bezvědomí); praktický význam má evakuace žaludku zejména u otrav s ohrožením života, kdy i nevelké odstranění toxické látky může znamenat rozhodující zvrát k lepšímu. Děti často zvrací spontánně. Pokud ke spontánnímu zvracení nedojde, vyvolává se mechanickým podrážděním hypofaryngu nebo vlažným mýdlovým roztokem (dříve doporučovaný slaný roztok ve větším množství může děti ohrozit i minerálním rozvratem). Aplikace perorálního sirupu s ipeka-kuanhou (u dětí do 12 let se podává množství 15 ml; hlavní účinnou látkou je zde emetin) je vhodná do 1 hodiny od požití jedovaté látky; zvracení totiž začíná

za 20-30 minut, kdy již může nastupovat deprese CNS po požití neurotoxických látek. Nežádoucími účinky je zde navíc poškození sliznic a riziko porušení srdeční činnosti. Centrálně působícím emetikem je apomorfin, jehož obvyklá dávka u dětí je 0,07 mg/kg (podkožní podání). Indikace je ale kvůli riziku deprese CNS a dýchání omezená. K nežádoucím účinkům patří také závratě a hypotenze.

Výplach žaludku se provádí v případě, že dítě zvracelo nedostatečně. Měl by se provádět do 1 hodiny po požití jedu a nemá význam, jestliže je riziko toxického ohrožení zdraví dítěte nízké nebo pokud od požití jedu uplynuly více než 4 hodiny. Výplach žaludku se provádí v poloze na levém boku (u pacientů v kómatu za intubace dýchacích cest), čímž se sníží pravděpodobnost posunutí toxické látky při výplachu dále do kličky duodena. Žaludeční sonda (s dostatečným průměrem, aby se neucpávala potravou a požitými rostlinami; délka se volí od kořene nosu k hrudní kosti) se zavádí zpravidla ústy po potření gelem s anestetikem do žaludku, odkud se nejprve nasaje co nejvíce žaludečního obsahu (obsah prvního výplachu se odesílá k toxikologické analýze). Vyplachování se provádí opakovanými malými dávkami vlažné vody (aby nedošlo k podchlazení pacienta) popř. fyziologického roztoku (200-300 ml), které se ze žaludku odstraňují nasátím nebo jednoduše gravitací. Tento postup se opakuje asi 10x nebo se provádí až do vytékání čiré tekutiny bez příměsi toxického materiálu. Do poslední dávky se aplikuje aktivní uhlí. Účinnost výplachu žaludku je srovnatelná se zvracením, v obou případech se odstraní zpravidla jen 10–30 % látky požitá do 1 hodiny před zákrokem. Ve většině případů je třeba dát před vyvoláním zvracení a výplachem žaludku přednost podání aktivního uhlí (carbo adsorbens), pokud požitá látka váže a u látek málo toxických. Aktivní uhlí je látka s velkým povrchem a absorpční kapacitou, díky které váže toxiny a omezuje tak jejich vstřebávání. Optimální dávka u dětí je asi 1-2 g/kg v roztoku vody. Důležité je opakované podávání aktivního uhlí.

Laváž střev spočívá v podání iontového roztoku obsahujícího etylenglykol, který se z trávicího traktu nevstřebává a má mohutný projímavý efekt. K zrychlení pasáže v zažívacím traktu se používají laxativa, jako např. $MgSO_4$, Na_2SO_4 nebo sorbitol. Tekutina se vstřebává do střev na základě osmotického gradientu. Přes rychlé vyprázdnění gastrointestinálního traktu není efekt těchto laxativ na celkový průběh otravy tak velký, jako účinek aktivního uhlí, a proto není jejich podávání jednoznačně indikováno. Laváž střev se u dětí obvykle neprovádí. Salinická

projímadla ve větším množství mohou vyvolat poruchu rovnováhy elektrolytů a tekutin, hlavně depleci sodíku, draslíku, chloridů, bikarbonátů a vody. [7, 23]

5.1.2 Terapie antidoty

Antidota jsou látky inaktivující nebo antagonizující účinek toxické látky. Účinek antidot je sice tím větší, čím dříve jsou podána, avšak jejich indikace je zpravidla vyhrazena až od určitého stupně intoxikace podle klinických příznaků nebo podle výše hladiny toxické látky v plazmě. Antidota mohou působit nespecificky nebo specificky různými mechanismy na jednotlivé etapy toxikokinetiky. Nespecifická antidota mohou zamezit nebo alespoň zpomalit absorpci toxické látky (pokud ještě není vstřebána). K jejich účinku patří inaktivace, adsorpce nebo urychlení eliminace toxické látky. Jako nespecifické antidotum bývá nejčastěji užíváno aktivní uhlí (*carbo medicinalis*). Specifická antidota převádějí toxickou látku na špatně vstřebatelnou nebo biotransformačními procesy na méně toxickou. Mohou také kompetitivně antagonizovat toxický účinek látky přímo na receptoru [26]. U otrav rostlinami většinou speciální antidota nejsou; u nás navíc není většina zahraničních antidot pro akutní otravy kvůli nízké spotřebě registrována. Ministerstvo zdravotnictví ČR (odbor farmacie) však může na základě žádosti povolit výjimku z registrace podle § 31 odst. 1 zákona č. 79/1997 Sb. (je třeba podrobnějšího odborného zdůvodnění dovozu určitého přípravku a kopie dokladu o oprávnění k poskytování zdravotní péče).

Specifická antidota:

- Digitalisový antitoxin – používá se při život ohrožujících intoxikacích digoxinem nebo digitoxinem. Mechanismus účinku spočívá v navázání Fab fragmentů digoxin-specifické protilátky na digoxin nebo digitoxin, čímž dojde k vytvoření komplexů Fab – digitalis a snížení koncentrace volného digitalisového glykosidu.
- Chlorid draselný, jodid draselný – patří k neúčinnějším antidotům při intoxikaci digitalisovými glykosidy. Tyto látky dokáží snížit vazebnost digitalisových glykosidů na myokard; podávají se intravenózní infúzí.

- Naloxon – používá se jako antidotum při akutním předávkování opioidů. Působí tak, že kompetitivně antagonizuje na receptorech, na které se váží opioidní látky typu morfinu.
- Physostigmin – používá se při otravě atropinem nebo jinými antimuskarinovými látkami. Odstraňuje delirium a kóma vyvolané vysokými dávkami atropinu. Mechanismus účinku je založen na parasymptomimetickém působení v důsledku inhibice acetylcholinesterázy. Physostigmin je rychle biotransformován a musí se proto podávat opakovaně; počáteční i. v. dávka je u dětí 0,5 mg.
- 4-DMAP (dimethylaminophenol hydrochloridum) – jedná se o methemoglobini-
zující přípravek účinný při otravě kyanidy. Principem je zamezení přístupu kyanidového iontu k cytochromoxidáze tím, že se ion rychle naváže na methemoglobin za tvorby kyanmethemoglobinu. Kyanidové ionty, které se z něj pomalu uvolňují, jsou detoxikovány thiosíranem sodným, který byl aplikován po podání 4-DMAP.

Pokud nedojde k těžké nebo dokonce život ohrožující intoxikaci, je léčba otravy toxickými rostlinami většinou symptomatická. Sleduje se tělesná teplota, dýchání, funkce oběhového a centrálního nervového systému a celkový stav pacienta. Někdy je účelná sedace benzodiazepiny, např. diazepam se podává při křečích; beta-blokátory zase bývají indikovány při tachykardii, apod. [1, 7, 24]

5.1.3 Sekundární eliminace toxinů

Jedná se o eliminaci toxických látek nebo jejich toxických metabolitů z krve a tkání. Provádí se buď adsorpcí toxické látky na aktivní uhlí nebo dalšími sekundárními eliminačními metodami. Tyto zákroky již patří do speciální nemocniční péče a zahrnují forsírovanou diurézu, peritoneální dialýzu, hemodialýzu, hemoperfuzi, plasmaferezu a výměnnou transfuzi.

- Forsírovaná diuréza – spočívá v podání látek, které zvyšují tvorbu moče v ledvinách a bývá indikována u otrav látkami, které snadno přestupují glomerulární membránou do moče. Pacientovi jsou podávány kombinace saluretik nebo osmotických diuretik a zároveň je nutný dostatečný přívod tekutin a hrazení ztrát minerálů.

- Peritoneální dialýza – provádí se promýváním peritoneální dutiny polyiontovým roztokem, při němž toxická látka prochází peritoneální membránou do dialyzačního roztoku. Není účinná pro látka vázané na bílkoviny či lipidy.
- Hemodialýza – patří mezi nejúčinnější způsoby eliminace toxické látky z organismu. Provádí se extrakorporálně pomocí hemodialyzátoru a dialyzačního roztoku. Krev se tímto zařízením přečerpává na principu koncentračního spádu přes semipermeabilní membránu. Hemodialýza umožňuje odstranit z krve toxické látky, které nejsou vázané na bílkoviny.
- Hemoperfúze – spočívá v extrakorporální perfúzi krve, při které procházejí toxické látky semipermeabilní membránou a vychytávají se na povrch adsorbentu. Hemoperfúze umožňuje odstranit z krve toxické látky vázané na bílkoviny.
- Plazmaferéza – není metodou příliš častou; dochází při ní k výměně celé plazmy filtrací přes vysokopropustnou membránu nebo centrifugací. Plazmaferéza se provádí v případech, kdy je škodlivá látka vázána na plazmatické bílkoviny a organismus není schopen ji z těla eliminovat.
- Výměnná transfúze – dochází k odstraňování krve z cévního prostoru pacienta a zároveň jsou podávány krevní transfúze. Je používána např. při otravě hemolytickými toxiny. [1, 23, 24, 25]

5.2 První pomoc

Rozpoznání a určení otravy jedovatými rostlinami bývá obzvláště u dětí obtížné. Děti nekontrolovatelně jedí různé rostliny, aniž by byly schopny rozpoznat jejich potenciální nebezpečí. Obvykle lze při otravě sledovat jenom příznaky, někdy až po delší době od pozření části rostliny. Navíc někdy nebývá jednoduché identifikovat rostlinu, která byla příčinou otravy, a proto je zapotřebí postiženému dítěti poskytnout co nejrychleji první pomoc standardními zákroky, které jsou pro otravy rostlinnými jedy shodné a nemohou uškodit.

Zásady první pomoci:

1. odstranit působení jedovaté látky
2. udržet volné dýchací cesty

3. zabránit ztrátám tělesného tepla
4. zjistit příčinu otravy, identifikovat rostlinu
5. zajistit lékařskou pomoc
6. zajistit materiál na toxikologické vyšetření

Otrávené dítě musí zůstat v klidu a v žádném případě mu nesmí být podáván alkohol nebo mléko, které by mohly vstřebání jedu urychlit. Vhodné je podávat vlažnou vodu a aktivní uhlí. Při bolestech žaludku a střev lze pro zmírnění obtíží přikládat horký obklad. Při relativně krátkých časech převozu moderní záchrannou službou se dnes příliš nedoporučuje výplach žaludku nebo vyvolání zvracení před příjmem na klinice. Pokud je dítě v bezvědomí, nesmí mu být nic podáváno ústy a ukládá se do stabilizované polohy; zároveň u něj musí být sledováno dýchání a zajištěn nepřetržitý dohled. O podání léků a speciálních antidot, stejně jako o postupu léčby, rozhoduje vždy lékař. [6, 25, 26]

5.3 Prevence

Prevence je nejúčinnějším prostředkem k zabránění otravy jedovatými rostlinami. Nemá totiž smysl rostliny ničit a zbavovat se jich jen proto, že jsou jedovaté. Řada z nich je důležitá a využitelná v mnoha oborech; navíc jsou některé z těchto rostlin zákonem chráněny.

Nejmenší děti by se neměly nechávat bez dozoru, obzvláště ve volné přírodě, kde se mohou objevit lákavě vypadající plody jedovatých rostlin. Pokojové rostliny je vhodné umísťovat tak, aby na ně děti nedosáhly a zároveň se předem informovat o případné toxicitě bytových rostlin. Na zahradách a v okolí míst, kde se děti pohybují, by se jedovaté rostliny neměly vůbec vysazovat. V pokročilejším věku je možno děti soustavně poučovat a upozorňovat na nebezpečí otravy, navykat na základní hygienická pravidla, např. mytí rukou před jídlem; zakazovat ochutnávat plody nebo jiné části neznámých rostlin. Dětem se může vysvětlit, že některé jedy působí pouze na lidský organismus, a proto nelze na jedovatost rostlin usuzovat podle toho, zda ji požírají ptáci nebo jiná zvířata.

Při přípravě pokrmů z rostlinných surovin je třeba dbát na to, aby nedošlo k záměně za jiné, neznámé nebo jedovaté rostliny. Zeleninu a ovoce je třeba řádně

kontrolovat a vyvarovat se tak konzumaci plodů zasažených plísní nebo hnilobou. Dětský organismus je k otravám náchylnější a může mu uškodit i např. přejedení určitých ovocných plodů. Zvláštní pozornost také vyžaduje používání rostlin v domácím léčitelství; vhodná je předcházející konzultace s lékařem. Při sběru léčivých rostlin jsou nutné určité zkušenosti a opatrnost. [3, 6]

5.4 Toxikologické informační středisko

Toxikologické informační středisko (TIS) vzniklo při Klinice nemocí z povolání 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy jako odezva na potřebu získávat informace o složení obchodních přípravků a léků způsobujících otravy. Za datum zrodu toho pracoviště lze považovat 15. leden 1947 a jeho vedením byl pověřen MUDr. Jaroslav Teisinger. Po vyprázdnění kláštera v Emauzích (nucené vystěhování členů řádu benediktinů), byla klinika v roce 1951 přemístěna do jedné z budov kláštera, kde sídlila až donedávna. Dnes ji můžeme najít na pražské adrese Na Bojišti 1. TIS funguje jako nepřetržitá celorepubliková lékařská telefonická informační služba. Do roku 1989 podávalo středisko informace pouze lékařům, potom i laické veřejnosti. Důvodem bylo zasáhnout při nehodách co nejdříve, zabránit rozvoji intoxikace a zajistit odpovídající první pomoc. TIS je členem Evropské asociace toxikologických středisek a klinických toxikologů (European Association of Poison Centres and Clinical Toxicologists, EAPCCT).

Ze zdrojů TIS mj. plyne, že v roce 2002 činily příčiny otrav rostlinami u dospělých 2 % a u dětí 14 % z celkového počtu otrav. [26, 27]

6. Rostlinné druhy způsobující otravy nejčastěji

Během let 1996-2001 bylo na osmi dětských nemocničních odděleních v České republice zaznamenáno 174 případů intoxikací dítěte (0 -18 let) rostlinami. Mezi těmito případy nebyl žádný fatální. Nejvíce případů akutních intoxikací bylo zaznamenáno ve věkové skupině 1-3 roky (42,3 %), tedy u batolat. Druhou nejčastěji postiženou skupinou byly děti ve věku od 4 do 6 let (19,5 %). Adolescenti ve věku 13-18 let tvořili 14,9 % z celkového počtu otrav. Zde se také objevily intoxikace způsobené záměrným užitím halucinogenních rostlin, především durmanu. Nejméně případů intoxikací bylo zaznamenáno ve věkové kategorii 7-12 let (11,5 %) a u dětí mladších 1 rok (9,8 %); u kojenců byly nejčastější příčinou otrav pokojové rostliny, především pak často pěstovaná difenbachie. [28]

Tab. 1: Seznam rostlinných druhů způsobujících otravy u dětí nejčastěji

Počet případů (n = 174)	Druh rostliny	Počet případů [%]
26	Durman obecný	14,5
20	Difenbachie	11,5
17	Tis červený	9,8
13	Fazol obecný, fazol šarlatový	7,5
10	Štědřenec odvislý	5,8
9	Lilek černý	5,2
7	Trnovník akát	4,0
7	Mahónie cesmínolistá	4,0
6	Lýkovec jedovatý	3,5
5	Zimolez	2,9
5	Konvalinka vonná	2,9
4	Pámelník bílý	2,3
4	Rulík zlomocný	2,3

[28]

6.1 Pokojové rostliny

Pokojové rostliny bývají prvními rostlinami, se kterými přicházejí nejmenší děti do styku. Snahou dospělých bývá zkrášlování domácnosti, a proto při výběru bytových rostlin kladou největší důraz na jejich vzhled, méně se ale zajímají o případnou toxicitu daného druhu. Navíc je při dnešní, stále se rozšiřující, nabídce odrůdových sortimentů na trhu velké množství rostlin z exotických zemí, ke kterým není dostupný dostatek informací týkající se potenciální toxicity rostliny a zdravotních důsledků při nevhodném zacházení s rostlinou. Pro děti bývají lákadlem především barevné květy a plody. Nebezpečí se může skrývat v jedovaté mléčné šťávě nebo chloupkách pokrývajících tělo rostliny. Vedle otrav způsobených požitím části rostliny může dojít ke kožním alergickým onemocněním po styku s pokožkou dítěte. [6]

Difenbachie (*Diffenbachia maculata*)

Áronovité (*Araceae*)

Popis: Jedná se běžnou pokojovou rostlinou pocházející z deštných pralesů Jižní Ameriky. Je vysoká až 2 m; na dřevnatějící lodyze vyrůstají široce oválné listy, svrchu leskle tmavozelené s dekorativním bílým mramorováním nebo pruhy. Během jarních měsíců může vytvořit žlutou palici drobných květů; plodem je červená bobule.

Toxicita: Ve všech částech rostliny jsou obsaženy jehličky šťavelanu vápenatého (rafidy), které při kontaktu poškozují sliznici, pokožku a oči.

Příznaky otravy: Pálení v ústech, zduření jazyka, dyspnoe, ochrnutí, podrážděná pokožka, puchýře; při vstříknutí šťávy do oka je možné poškození rohovky.

První pomoc a terapie: Podává se dostatečné množství studené vody, sterilně se ošetřují puchýře, lokálně lze podat kortikoidy. Lékař při křečích podává diazepam,

Obr. 1: *Diffenbachia maculata* [16]



při poruše dechových funkcí volí intubaci s dodáváním kyslíku. Může se provést výplach žaludku, sleduje se funkce ledvin.

Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*), pryšec překrásný, vánoční hvězda

Pryšcovité (*Euphorbiaceae*)

Popis: Poinsettia pochází z Mexika. Je to keřovitá rostlina s protáhle vejčitými listy s dlouhými řapíky. Velké červené listeny obklopují nenápadné žlutobílé květenství. Doba květu je říjen až březen, plodem jsou tobolky.

Toxicita: Rostlina obsahuje ester beta-amyrin a germanokol. Toxické může být působení mléčné šťávy nebo pozření více listů nebo listenů.

Příznaky otravy: Latex může vyvolat podráždění pokožky a vznik puchýřů. Otrava se projevuje zvracením a průjmem.

První pomoc a terapie: Většinou stačí podání aktivního uhlí, příp. vyvolání zvracení. Převoz na kliniku je nutný jen v extrémních případech.

Obr. 2: *Euphorbia pulcherrima* [19]



Alokázie (*Alocasia* spp.)

Áronovité (*Araceae*)

Popis: Alokázie je původem z jihovýchodní Asie. Dosahuje výšky až 2 metrů a má mohutné kořeny; velké šípovité listy na dlouhých řapících (až 1 m) jsou z obou stran prostoupeny tlustými žilkami. Některé odrůdy se používají v čínském lidovém léčitelství, jiné se pěstují pro jedlé hlízy bohaté na škrob.

Toxicita: Při manipulaci s rostlinou může dojít k silnému podráždění pokožky.

Obr. 3: *Alocasia* [31]



6.2 Okrasné dřeviny

Především v podzimním období se na řadě okrasných keřů a stromů začínají vybarvovat jejich nápadné plody. Zajímavá je především jejich barevná pestrost – od bílých kuliček pámelníku přes červené míšky tisu až po černé plody ptačího zobu. Právě těmito barevnými či tvarově zajímavými plody bývají děti lákány nejvíce. K otravě tedy může dojít při náhodném požití nebo také z nedbalosti při práci s těmito rostlinami. Důležité je vědět, které části rostliny jsou jedovaté a které nikoliv. Nejradikálnější a nejspolehlivější řešení je nevysazovat do zahrady jedovaté dřeviny v době, kdy jsou děti malé. [29]

Tis červený (*Taxus baccata*)

Tisovité (*Taxaceae*)

Popis: Tis je náš původní druh, stálezelený keř nebo strom rostoucí hlavně ve stinných lesích, dosahuje výšky až 20 m. Kůra je zpočátku červenohnědá, později šedohnědá a odlupuje se. Listy jsou špičaté, avšak měkké jehlice. Samičí rostliny kvetou od března do dubna, zralé semeno je ve spodní části obaleno červeným dužnatým míškem, tzv. tisinkou.

Obr. 4: *Taxus baccata* [32]



Toxicita: Vyjma sladce chutnajícího míšku obalujícího semeno, obsahují všechny části rostliny řadu jedovatých látek, především velmi jedovatou směs pseudoalkaloidů souhrnně pojmenovanou jako taxin (v jehlicích 0,6-1,4 %, nejvíce v lednu). Dále alkaloid milosin, glykosid taxatin a taxakatin, rhodaxanthin, lykopin, efedrin aj. Nebezpečí je větší, pokud jsou semena nebo jehlice rozžvýkány.

Příznaky otravy: Nevolnost, zvracení, bolesti v břiše, křeče, poruchy srdeční činnosti a krevního oběhu, dýchací potíže. Puls je nejprve zrychlený, později dochází ke zpomalení. V těžších případech dochází ke ztrátě vědomí, prudké otravy mají rychlý průběh a mohou končit smrtí.

První pomoc a terapie: Podávání živočišného uhlí; lékařská pomoc je nezbytná. Následuje výplach žaludku, symptomatická léčba tišením křečí, stimulací dýchání, oběhu a srdeční činnosti. Sledují se ledvinné a jaterní funkce. [6, 7, 9, 26]

Štedřenec odvislý (*Laburnum anagyroides*)

Bobovité (*Fabaceae*)

Popis: Opadavý keř nebo strom původem z jižní Evropy, dosahuje výšky až 13 m. Větve jsou v mládí chlupaté, později lysé, zelenohnědé až hnědé. Listy jsou trojčetné, lístky elipsovité až vejčité, na spodní straně stříbřitě chlupaté. Kvete od dubna do června, květy jsou žluté, seskupené v převislých hroznech. Plody jsou lusky obsahující hnědá semena.

Obr. 5: *Laburnum anagyroides* [33]



Toxicita: Jedovatá je celá rostlina, nejvíce lusky. Z obsahových látek je toxický především alkaloid cytisin. K dalším účinným látkám patří, cholin, alkaloid laburnin, glykosid laurocerasin a další. Otravy u dětí bývají způsobeny žvýkáním nasládlých větviček nebo vysáváním sladkého nektaru z květů, může také dojít k záměně za lusky fazolu či hrachu. Nejvíce jedovatých látek obsahují semena (až 3 % cytisinu); již 2 rozžvýkaná semena mohou pro dítě znamenat smrtelné nebezpečí.

Příznaky otravy: Otrava se objevuje velmi brzy po požití (cca za 30 minut) a projevuje se zvracením, průjmem, studeným potem, sliněním, ospalostí nebo naopak blouzněním a halucinacemi, svalovými záškuby a křečemi, zorničky se rozšiřují, v těžkých případech se dostavují poruchy srdeční činnosti, zástava dechu a smrt. Většinou se při otravě dostavuje spontánní vomitus.

První pomoc a terapie: Nutné je odstranění toxických látek ze zažívacího ústrojí. Podává se aktivní uhlí; pokud nedojde ke spontánnímu zvracení, odstraňuje se jed výplachem žaludku. Je nutné přivolání lékaře. Při křečích se podává diazepam, v těžších případech je nutné stimulovat dýchání. [6, 7, 9, 26]

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*)

Bobovité (*Fabaceae*)

Popis: Pochází ze Severní Ameriky; jedná se o strom, řidčeji keř s trnitými větvemi, dorůstající až do výšky 25 m. Listy jsou lichozpeřené, s oválnými lístky; kvete od května do června, vonné bílé květy jsou uspořádány v hroznech, plodem jsou lusky vytrvávající na stromě až do dalšího roku, semena mají ledvinovitý tvar.

Toxicita: Vyjma květů je celá rostlina jedovatá, zvláště kůra a plody. Obsahové látky jsou nejvíce zastoupeny toxalbuminy fasinem a robinem. K dalším látkám patří syringin, amygdalin, abrin, robinin aj. Otrava může nastat již po požití 4-5 semen. K otravám došlo také u dětí, které okusovaly nasládlé kořeny této rostliny.

Příznaky otravy: Bolesti břicha, průjem, neklid, křeče, ztížený dech, tachykardie. Toxalbuminy způsobují aglutinaci erytrocytů.

První pomoc a terapie: Podání aktivního uhlí nebo laxativ, přivolání lékaře. Podle situace se může provést výplach žaludku; symptomatická léčba křečí diazepamem, případná substituce tekutin a elektrolytů, sleduje se funkce ledvin. [6, 7, 9, 26]

Mahonie cesmínolistá (*Mahonia aquifolium*)

Dřišťálovité (*Berberidaceae*)

Popis: Stálezelený, 1 m vysoký, rozložitý keř vyskytující se v parcích a zahradách, pochází ze Severní Ameriky. Listy jsou kožovité, lichozpeřené a jejich lístky jsou tuhé, ostnitě zubaté. Kvete v květnu až červnu, květy jsou žluté, v latovitě sestavených hroznech. Plody jsou kulovité fialové ojněné bobule.

Obr. 6: *Robinia pseudoacacia* [34]



Toxicita: Celá rostlina obsahuje alkaloidy skupiny protoberberinové (berberin, iatrorhizin, palmatin), skupiny benzylisochinolinové (oxyakanthin, berbamin) a skupiny aporfínové (magnoflorin). Největší obsah alkaloidů je v kořenech, nejmenší v plodech.

Příznaky otravy: Po pozření extrémně velkého množství bobulí se objevují bolesti břicha, případně zvracení. Může se objevit hypnotický účinek.

První pomoc a terapie: Podání aktivního uhlí, vyvolání zvracení. Léčba je symptomatická.

[6, 28, 32]

Obr. 7: *Mahonia aquifolium* [35]



Lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*)

Vrabečnicovité (*Thymelaeaceae*)

Popis: Jedná se o opadavý listnatý keř, vysoký až 1,5 m. Listy mají kopinatý tvar a objevují se na jaře později než růžovofialové, silně vonící květy. Lýkovec kvete od února do dubna. Plody jsou kulaté červené peckovice se silně hořkou chutí.

Toxicita: Jedovatá je celá rostlina, zvláště červené plody. K hlavním účinným látkám patří kumariny dafnoretin a dafnetin, glykosid dafnin, dále dafnetoxin a mezerein.

K těžké otravě stačí pozření 5-8 peckoviček. Omamná vůně květů může vyvolat bolesti hlavy.

Příznaky otravy: Při styku s kůží dochází k jejímu zčervenání, mohou se objevit i puchýře a vředy. Po požití dochází k pálení v ústech, kýčání, slinění, bolestem a křečím břicha, zvracení a průjmu; jedovaté látky poškozují sliznice a mohou vyvolat jejich záněty. Otrava může vyústit až v prudké křeče, celkový kolaps a smrt. Mezerein způsobuje těžká a nevratná poškození ledvin.

První pomoc a terapie: Po podráždění kůže se postižená místa sterilně přikryjí, případně dezinfikují kvůli profylaxi sekundární infekce, lokálně se mohou podávat

Obr. 8: *Daphne mezereum* [36]



kortikoidy. Po požití části rostliny se podává aktivní uhlí nebo se zkouší vyvolat zvracení. Je nutný zásah lékaře. Sledují se funkce ledvin, substituují se elektrolyty. Při dechových potížích se aplikuje kyslík s intubací. Křeče se tiší diazepamem.

[6, 7, 9, 26]

Zimolez (*Lonicera* spp.)

Zimolezovité (*Caprifoliaceae*)

Mezi druhy, které mohou způsobit otravu, patří především zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*), z. tatarský (*L. tatarica*), z. popínavý (*L. periclymenum*), z. kozí list (*L. caprifolium*) a z. černý (*L. nigra*).

Popis: Zimolezy jsou keře vysoké až 4 m, původem z jižní Evropy a jižního Ruska. Listy

jsou vstřícné, eliptického tvaru. Zimolezy kvetou od května do června, trubkovité květy vyrůstají u většiny druhů po dvou na společné stopce v úžlabí listu a jsou žlutavě bílé nebo narůžovělé, vonné. V pozdním létě se tvoří kulaté, červené (u některých druhů modré až černé), lesklé bobule, po dvou na stopce.

Toxicita: Jedovaté jsou plody. K obsahovým látkám patří xylostein, glykoalkaloid xylostosidin, saponiny (s relativně slabou hemolytickou účinností), třísloviny.

Příznaky otravy: Rozšíření zornic, průjem, zvracení, křeče, poruchy srdečního rytmu; při požití většího množství bobulí (> 5) se objevuje chvění, studený pot, závratě, tachykardie.

První pomoc a terapie: Doporučuje se vyprázdnění žaludku, podávání aktivního uhlí nebo projímadla; léčba je převážně symptomatická. Lékař může při kolikách podat atropin nebo diazepam. [6, 7, 9, 26]

Obr.9: *Lonicera xylosetum* [37]



Pámelník bílý (*Symphoricarpos albus*)

Zimolezovité (*Caprifoliaceae*)

Popis: Opadavý keř dorůstající do výšky 2 m, pochází ze Severní Ameriky; drobné listy jsou vstřícně postavené, tmavozelené, vejčité; kvete od června do srpna malými bílorůžovými květy nahloučenými v malých hroznech. Od pozdního léta až do zimy visí na keři plody – bílé bobule, s malou černou jizvou po kalichu, obsahující dvě jádra ve šťavnaté dužnině.

Toxicita: Jedovatou částí jsou bobule, se kterými si děti rády hrají, protože při stlačení s praskotem pukají. Bobule obsahují saponiny a malé množství alkaloidu chelidoninu.

Příznaky otravy: Po požití více bobulí se mohou dostavit bolesti břicha, zvracení a průjem. Při vnějším působení může dojít k podráždění pokožky a sliznic.

První pomoc a terapie: Postižená pokožka se oplachuje vodou a mýdlem, oči se promývají vodou nebo borovou vodou, lokálně se mohou aplikovat kortikoidy. Při požití se podává živočišné uhlí. Léčba je symptomatická. [6, 7, 9, 26]

Obr. 10: *Symphoricarpos albus* [38]



6.3 Plané a pěstované rostliny

Durman obecný (*Datura stramonium*)

Lilkovité (*Solanaceae*)

Popis: Jednoletá, až 1 m vysoká bylina původem ze Střední Ameriky, vyskytující se převážně na rumišťích a polích. Má vidličnatě rozvětvenou lodyhu s vejčitými, zubatými listy. Kvete od června do září, jednotlivé květy jsou dlouhé, trubkovité, pěticípá koruna má bílou až světle fialovou barvu. Plodem je až 5 cm dlouhá ostnitá tobolka, obsahující mnoho černých, ledvinovitých semen. Celá rostlina šíří nepříjemný zápach.

Obr. 11: *Datura stramonium* [39]



Toxicita: Celá rostlina je jedovatá, obzvláště pak semena. Z obsahových látek jsou nejprudšími jedy alkaloidy (0,2-0,7 % v sušině) L-hyoscyamin, atropin, L-skopolamin. Dále jsou přítomny apoatropin, belladonin, nikotin, flavonové glykosidy (rutin), kumariny umbeliferon, skopoletin a další látky. Pro své účinky bývá durman používán mezi narkomany jako náhražka jiných drog.

Příznaky otravy: Teplá, suchá a zčervenalá pokožka, sucho v ústech, rozšířené zorničky, zrychlený tep, euforie, omámení, halucinace.

První pomoc a terapie: Zvýšená teplota se zmírňuje zábaly; vyvolání zvracení, podání živočišného uhlí. Při výrazné symptomatice je nutný zásah lékaře. Jako antidotum je používán physostigmin, záchvaty křečí se tlumí benzodiazepiny.

[6, 7, 9, 26]

Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris*), fazol šarlatový (*Phaseolus coccineus*)

Bobovité (*Fabaceae*)

Popis: Až 4 m vysoké popínavé rostliny s levo-točivým stonkem, nebo keříčkové, původem z tropické Ameriky. U nás se pěstují jako luštěniny k přípravě pokrmů (f. obecný) a okrasné rostliny (f. šarlatový). Listy jsou trojčetné, složené z celokrajných lístků. Kvetou a plodí od června do srpna, květy f. obecného jsou žlutobílé nebo narůžovělé, u f. šarlatového červené nebo bílé. Květy jsou po 6-9 seskupeny v hroznovitých květenstvích. Plody jsou lusky, rovné či zahnuté, zelené, později žlutohnědé, u f. obecného hladké – obsahující 2-8 bílých semen, u f. šarlatového chlupaté – obsahující 3-5 černohnědě skvrnitých semen.

Obr. 12: *Phaseolus coccineus* [40]



Toxicita: Jedovate jsou lusky se semeny, avšak jen v syrovém stavu. Hlavní účinnou látkou je zde polypeptid fasin (toxalbumin), který se vařením denaturuje. Semena f. šarlatového jsou toxičtější než semena f. obecného. Intoxikace syrovými fazolemi jsou u dětí běžné.

Příznaky otravy: Nausea, zvracení, průjem, křeče, gastroenteritidy, hypokalémie; může dojít k cirkulačnímu kolapsu. Zelená semena, popř. lusky způsobují i dermatitidy při kontaktu s kůží.

První pomoc a terapie: První pomoc spočívá v podání živočišného uhlí. Léčba je symptomatická s důrazem na dodávání tekutin a elektrolytů. K tlumení křečí je vhodný diazepam; sledují se ledvinné funkce. [6, 7, 9, 26]

Lilek černý (*Solanum nigrum*)

Lilkovité (*Solanaceae*)

Popis: Jednoletá, až 70 cm vysoká bylina s větvenou, hranatou, slabě chlupatou lodyhou. Roste na rumišťích, okrajích cest a jako plevel na polích a zahradách. Listy jsou řapíkaté, široce vejčité a zašpičatělé. Rostlina kvete od června do října; ze středu bílých květů vyčnívají tyčinky se žlutými prašníky. Plody jsou bobule, zpočátku zelené, v plné zralosti leskle černé.

Obr. 13: *Solanum nigrum* [41]



Toxicita: Jedovatá je celá rostlina; bobule jsou jedovatější v nezralém stavu. K účinným obsahovým látkám patří především steroidní alkaloidy (glykoalkaloidy) např. α -solanin, α -chakonin, solanokapsin, solasonin, solasodin (1,3 % v sušíně nezralých bobulí) aj. Glykoalkaloidy účinkují jako inhibitory cholinesteráz a poškozují mukózu žaludku a střev. Lilek obsahuje také saponiny. Příznaky otravy přicházejí již po pozření několika bobulí.

Příznaky otravy: Podráždění v ústech a hrdle, bolest hlavy, rozšířené zornice, nevolnost, zvracení, bolesti břicha, průjmy.

První pomoc a terapie: Dávky aktivního uhlí, podání projímadla a vyvolání zvracení (pokud pacient sám nezvracel). Na klinice se může provést výplach žaludku; kyslík s intubací při poruše dechových funkcí. Je vhodné doplňovat elektrolyty; křeče se tlumí diazepamem. [6, 7, 9, 26]

Konvalinka vonná (*Convallaria majalis*)

Liliovité (*Liliaceae*)

Popis: Vytrvalá bylina s podzemním oddenkem, vysoká 20-30 cm. Roste ve světlých listnatých a smíšených lesích, na pasekách a jako okrasná rostlina bývá pěstována na zahradách. Na jaře vyrůstají dva přízemní, oválně kopinaté, celokrajné listy. Kvete od dubna do června, květní stvol je ukončen hroznem bílých vonných květů se zvonkovitým okvětím. Plody jsou kulovité, v době zralosti červené bobule.

Toxicita: Všechny části rostliny jsou jedovaté, obsahují kardioaktivní glykosidy konvallatoxin (při hydrolýze vzniká rhamnóza a strofantidin, aglykonem je konvalatoxigenin), konvallamarin, konvallosid, a dále saponiny (např. konvalamarosid). K otravě dochází většinou po jídání červených bobulí, ale také cucáním a žvýkáním listů a květních stvolů. Jedovatá je i voda ve váze, v níž byl svazek konvalinek (obsahuje extrakt konvallatoxinu).

Příznaky otravy: Nevolnost, zvracení, omámení, závratě. Při požití většího množství poruchy srdečního rytmu. Obsahové látky působí diuretický, dochází ke změnám krevního tlaku a smrt může nastat srdeční zástavou. Saponiny působí projímavě, lokálně dráždivě.

První pomoc a terapie: Primární odstranění jedu (vyvolání zvracení, dávky aktivního uhlí). Při požití většího množství je nutné vyhledat lékařskou pomoc – důležité je monitorování srdečních funkcí, korekce hladiny draslíkových kationtů v séru, případně se provádí hemoperfúze. Při bradykardii se může podat atropin. [6, 7, 9, 26]

Obr. 14: *Convallaria majalis* [42]



Rulík zlomocný (*Atropa belladonna*)

Lilkovité (*Solanaceae*)

Popis: Vytrvalá, až 150 cm vysoká bylina s větvenými lodyhami; listy jsou střídavé, vejčitého tvaru, celokrajné, s krátkým řapíkem. Kvete od června do srpna, jednotlivé květy mají pětičetnou, trubkovitě zvonkovitou korunu zvnějšku tmavě fialové barvy,

zevnitř žluté s červeným žilkováním. Plodem je kulatá bobule, v době zralosti leskle černá, sedící ve vytrvávajícím kalichu; dozrává v srpnu až září.

Toxicita: Všechny části rostliny jsou prudce jedovaté, k otravě nejčastěji dochází po požití sladce chutnajících bobulí. Rostlina obsahuje vysoce účinné alkaloidy, především tropanové – L-hyoscyamin (až 70 % z celkového obsahu, apoatropin, belladonin, skopolamin, a dále baze N-methylpyrrolin, N-methylpyrrolidin, helleradin a alkaloid kuskhygrin (bellaradin). Kořen obsahuje až 1,5 % celkových alkaloidů.

Obr. 15: *Atropa belladonna* [20]



Příznaky otravy: Otrava se projevuje zprvu pocitem sucha v ústech a těžkou mlouvou. Zorničky jsou rozšířeny, postižený ztrácí schopnost zaostřit zrak (porucha akomodace), objevuje se slepota. Kůže v obličeji se překrvuje, rudne, puls se zrychluje. Po té se objevuje silné mozkové podráždění, otrávený je neklidný, křičí, má halucinace, po excitaci přichází ochablost, krevní tlak je nízký, dýchání povrchní, končetiny studené, smrt přichází v komatu. U dětí mohou být smrtelnou dávkou již 3-4 bobule.

První pomoc a terapie: Primární odstranění jedu – vyvolání zvracení, podání aktivního uhlí. Teplota se může zmírnit zábaly. Je nutná lékařská pomoc. Provádí se výplach žaludku, při záchvatu křečí se podává diazepam. V případě hlubokého kómatu je nutné umělé dýchání. Specifickým antidotem je physostigmin (podává se intravenózně). [6, 7, 9, 26]

7. Závěr

V bakalářské práci jsem se zabývala ohrožením dětské populace jedovatými rostlinami. Část práce jsem věnovala přehledu toxických produktů metabolismu rostlin, účinkům těchto látek na dětský organismus a nežádoucím účinkům fytofarmak. Další část práce byla zaměřena na prevenci a léčbu otrav.

Cílem bylo vystihnout současnou situaci týkající se ohrožení dětské populace toxickými rostlinami. K otravám dochází nejčastěji neúmyslně, ať už jsou způsobené dětskou zvědavostí nebo záměnou za jiný, zdraví neškodný rostlinný produkt. Pro alergika může být nebezpečný již pouhý dotyk nebo přičichnutí. K otravám rostlinami u dětí nedochází v poměru k otravám způsobeným např. léky nebo chemikáliemi vyskytujícími se v domácnostech příliš často. Následky však přesto mohou být vážné nebo dokonce fatální. K velké části otrav dochází po požití části jedovatých rostlin pěstovaných v bytech a na zahradách. Rodiče dětí by proto měli být obezřetnější pokud se rozhodnou takovéto rostliny pěstovat. Stává se však také, že pěstitelé jsou o daném druhu nedostatečně informováni a nebezpečí těchto rostlin si neuvědomují nebo jej podceňují. Jinou kapitolou jsou otravy u toxikomanů, kdy k užití nebezpečného rostlinného produktu došlo úmyslně. Trendem je experimentování mladistvých s látkami navozujícími psychotické stavy, mezi něž částí určitých rostlinných druhů patří.

V dostupných literárních zdrojích jsem vyhledala léčebné postupy a antidota užívané v praxi při poškození dětského organismu rostlinami. Důležitou roli při otravách hraje v mnoha případech rychlá první pomoc, případně rychlé přivolání lékaře.

Závěr práce obsahuje přehled rostlinných druhů, které u dětské populace způsobují otravy nejčastěji. U jednotlivých rostlin jsem uvedla jejich hlavní toxické obsahové látky, příznaky otravy, první pomoc a terapii.

Omezení výskytu otrav rostlinami spočívá v prevenci a informovanosti veřejnosti.

8. Použitá literatura

1. Pelcová D.: Nejčastější otravy a jejich terapie, 1. vydání, Galén, Praha 2000
2. <http://www.chemi.muni.cz/~valinka/chemie/jedy.html> (12. 11. 2005)
3. Novák J.: Naše jedovaté rostliny, Albatros, Praha 1984
4. Michlíček J.: Nebezpečné látky, 2. vydání, Policejní akademie České republiky, Praha 1995
5. Bates N., Edwards N., Roper J., Volans G.: Paediatric Toxicology, Stockton Press, New York 1997
6. Novák J.: Jedovaté rostliny v bytě a na zahradě, 1. vydání, Grada, Praha 2004
7. Hrstková H., Šebánek J.: Významné jedovaté rostliny v našem okolí, 1. vydání, IDVPZ (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví v Brně), Brno 2002
8. Hrdina V., Hrdina R., Jahodář L., Martinec Z., Měrka V.: Přírodní toxiny a jedy, 1. vydání, Galén, Praha 2004
9. Baloun J., Jahodář L., Leifertová I., Štípek S.: Rostliny způsobující otravy a alergie, 1. vydání, Avicenum, Praha 1989
10. Hubík J., Dušek J., Řezáčová A., Štarhová H.: Obecná farmakognosie II.- sekundární látky, 2. vydání, Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1986
11. <http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/ZFC/nebezp-latky/nebezp-chem-1.htm> (16. 11. 2005)
12. Korbelář J., Endris Z.: Naše rostliny v lékařství, 4. vydání, Avicenum, Praha 1973
13. Ernst E.: Br. J. Obstet. Gynaecol. 109, 227 – 235 (2002)
14. <http://www.biotox.cz/toxikon/rostliny/> (10. 10. 2005)
15. Nouza K.: Medicína č. 2 (1999), http://www.zdrava-rodina.cz/med/med299/-med299_1.html (10. 10. 2005)
16. www.lollipoproses.com (6. 12. 2005)
17. http://www.sisyfos.cz/zpravodaj/Zpravodaj2004_3.pdf (4. 11. 2005)
18. Elis J., Elisová K.: Léky v těhotenství, 1. vydání, Avicenum, Praha 1989
19. <http://nl.wikipedia.org/wiki/Kerstster> (6.12. 2005)
20. <http://www.die-forschenden-pharma-unternehmen.de> (7. 12. 2005)
21. <http://www.ped.muni.cz/wsedu/mu/drogy/Luha/Legislat.pps> (14. 10. 2005)
22. http://www.mvcr.cz/2003/policie/odbor/npdc/r2004_policie.html (14.10. 2005)

23. http://old.mendelu.cz/~chemskol/zdrav_data/zdrav_0/kp_pelcova.htm
(20. 10. 2005)
24. Vopršalová M., Žáčková P.: *Základy toxikologie pro farmaceuty*, 1. vydání, Karolinum, Praha 2000
25. Ševela K.: *Toxikologie pro sestry*, 1. vydání, Neptun, Praha 2002
26. Altmann H.: *Jedovaté rostliny, jedovatí živočichové*, 1. vydání, Euromedia Group – Knižní klub, Praha 2004
27. <http://lekarnici.apatykar.cz/tisk.php?id=13>, (1. 11. 2005)
28. Vichová P., Jahodář L.: *Hum. Exp. Tox.* 22, 467-472 (2003)
29. <http://daz.garten.cz/texty.php?idc=19981012>, (3. 12. 2005)
30. <http://www.garten.cz/article.php?sid=536>, (11. 12. 2005)
31. <http://www.blumen-buehlmann.ch> (12. 12. 2005)
32. <http://hrast.sumfak.hr> (12. 12. 2005)
33. <http://www.botanikus.de> (12. 12. 2005)
34. <http://www.cuyamaca.net> (12. 12. 2005)
35. <http://www.meb.uni-bonn.de> (13. 12. 2005)
36. <http://www.wsl.ch> (13. 12. 2005)
37. <http://www.boga.ruhr-uni-bochum.de/html/Lonicera> (13. 12. 2005)
38. <http://www.bioimages.org.uk> (15. 12. 2005)
39. <http://www.anbg.gov.au> (15. 12. 2005)
40. <http://online-media.uni-marburg.de> (16. 12. 2005)
41. <http://www.botanikus.de> (16. 12. 2005)
42. http://aquiya.skr.jp/zukan/convallaria_majalis.jpg (16. 12. 2005)