

Hodnocení úmyslných otrav jedy v kontextu historie a současnosti

Alžběta Vaňková

Bakalářská práce
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav environmentální bezpečnosti

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Alžběta Vaňková**
Osobní číslo: **L19509**
Studijní program: **B3953 Bezpečnost společnosti**
Studijní obor: **Řízení environmentálních rizik**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Hodnocení úmyslných otrav jedy v kontextu historie a současnosti**

Zásady pro vypracování

1. Na základě dostupné literatury zpracujte rešerši zabývající se vybranými historickými a současnými jedy, spolu se známými intoxikacemi osob právě těmito jedy.
2. Proveďte obsahovou analýzu informací o vybraných vzorcích.
3. Konfrontujte obsahovou analýzu s rozhovory se zainteresovanými stranami, podrobte získané výsledky diskuzi.
4. Vyhodnoťte analýzy a doporučte řešení.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. BALÍKOVÁ, Marie. *Forenzní a klinická toxikologie: laboratorní toxikologická vyšetření*. Druhé, doplněné vydání. Praha: Galén, 2017, 127 s. ISBN 9788074923043.
 2. HORÁK, Josef, Petr KLUSOŇ a Igor LINHART. *Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2004, 188 s. ISBN 807080548X.
 3. KLAASSEN, Curtis D., ed. *Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons*. Ninth edition. New York: McGraw-Hill Education, 2019, XIII, 1620 s. ISBN 978-1-259-86374-5.
- Další odborná literatura podle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Lukáš Snopek, Ph.D.**
Ústav environmentální bezpečnosti

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2022**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

doc. Ing. Pavel Valášek, CSc. LL.M.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 1. prosince 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.8.2022

Jméno a příjmení studenta: Alžběta Vaňková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá historií a současností několika jedů. Pro účely bakalářské práce se autorka rozhodla v historické části popsat bolehav plamatý a oxid arsenitý – Arsenik. Dále je popsána smrt Sokrata a Napoleona Bonaparte. Druhá část teoretické části bakalářské práce se zaměřuje na současné jedy a intoxikacemi způsobené právě těmito jedy. Zabývá se Poloniem, nervově-paralytickým jedem novičokem a bakteriálním botulotoxinem. Polonium bylo objeveno Marií Curie-Skłodowskou, která zemřela na následky ozáření. Úmyslně byl tímto prvkem otráven Alexandr Litviněnko. Novičok byl použit jako chemická zbraň při atentátu na ruského opozičního politika Alexeje Navalného. Praktická část se zabývá obsahovou analýzou vybraných výzkumných vzorků – Intoxikace ethanolem, léky a houbami. Analýza je doplněna o rozhovory se zainteresovanými stranami, kteří stanovené výzkumné otázky a hypotézy potvrdili i vyvrátili.

Klíčová slova: Intoxikace, jed, příznaky otravy, smrtelná dávka, toxin

ABSTRACT

This work deals with history and present of some poisons. For the purposes of the bachelor thesis, the author decided to describe hemlock flame and arsenic trioxide – Arsenic. Next, the death of Socrates and Napoleon Bonaparte is described. The second part of the theoretical part of the bachelor thesis focuses on contemporary poisons and intoxications caused by these poisons. It deals with Polonium, neuroparalytic poison Novichok and bacterial botulotoxin. Polonium was discovered by Marie Curie-Skłodowska, who died on the effects of radiation. Alexander Litvinenko was deliberately poisoned by this element. Novichok was used as a chemical weapon in the assassination of Russian opposition politician Alexei Navalny. The practical part deals with content analysis of selected chosen samples – Intoxication with ethanol, drugs and fungi. The analysis is complemented by interviews with stakeholders who confirmed and refuted the research questions and hypotheses.

Keywords: Intoxication, poison, symptoms of poisoning, toxin, lethal dose

„Dosis sola facit ut venenum non sit.“ -Paracelsus

„Je to dávka, která určuje, zda nejde o jed.“ - Paracelsus

Chtěla bych velmi poděkovat vedoucímu této bakalářské práce, panu Ing. Lukáši Snopkovi Ph.D., za trpělivost, cenné rady na nespočet mých otázek, věcné připomínky a celkové vedení mé práce. Také bych chtěla poděkovat své mamce za poskytnutí klidného útočiště a také předání spousty rad k psaní bakalářky a rad z její vlastní praxe zdravotní sestry.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 HISTORIE JEDŮ.....	11
1.1 BOLEHLAV PLAMATÝ (<i>CONIUM MACULATUM</i>)	11
1.1.1 Sokrates	12
1.2 ARSEN.....	14
1.2.1 Napoleon Bonaparte.....	16
1.2.2 James Maybrick	18
2 SOUČASNOST JEDŮ	20
2.1 VÝZNAMNÉ AKTUÁLNÍ POUŽITÍ JEDŮ	20
2.1.1 Polonium	20
2.1.2 Novičok.....	21
2.2 BOTULOTOXIN.....	22
2.3 BĚŽNÉ OTRAVY ŘEŠENÉ NA ÚROVNI PRAKTICKÉHO LÉKAŘE A LÉKAŘE NA INTERNĚ	23
2.3.1 Ethanol	23
2.3.2 Methanol	24
2.3.3 Farmaka.....	24
2.3.4 Jedovaté houby.....	24
3 FORENZNÍ A ANALYTICKÁ TOXIKOLOGIE.....	26
3.1 JEDNODUCHÉ CHEMICKÉ TESTY.....	26
3.2 SPEKTROFOTOMETRIE	26
3.3 IMUNOCHEMICKÉ METODY	27
3.4 PLYNOVÁ CHROMATOGRRAFIE.....	27
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	28
4 OBSAHOVÁ ANALÝZA	29
4.1 VÝZKUMNÝ VZOREK	29
4.2 CÍLE A VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	29
5 ROZHOVOR SE ZAJINTERESOVANÝMI STRANAMI	31
5.1 DEFINICE ROZHOVORU	31
5.2 PRAKTICKÝ LÉKAŘ.....	31
5.3 INFEKČNÍ ODDĚLENÍ	32
5.4 INTERNÍ ODDĚLENÍ.....	32
5.5 ODDĚLENÍ KLINICKÉ BIOCHEMIE	34
6 SHRnutí VÝSLEDKŮ.....	36

6.1	HYPOTÉZA 1.....	36
6.2	HYPOTÉZA 2.....	38
6.3	HYPOTÉZA 3.....	40
7	DISKUZE	43
	ZÁVĚR	45
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	47
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	50
	SEZNAM OBRÁZKŮ	51
	SEZNAM TABULEK.....	52
	SEZNAM PŘÍLOH.....	54

ÚVOD

Jedy se v průběhu historie lidstva zneužívaly s velkou oblibou. Jejich vrcholné období nastalo v dobách středověku a renesance. V té době ještě nebyly využívány žádné specializované metody k identifikaci jedu v těle, a proto se tento způsob vraždy stal oblíbeným. Stačilo připravit správnou směs, která měla za cíl vytvořit příznaky aktuálně se šířící nemoci. Toxinů je mnoho a na každý je nutno provést jiný test, jelikož se ukládá v jiné části těla. Konečná fáze bývá podobná – selhání ledvin, nebo jater.

Teoretická část bude rozdělena na období historické a současnost. V první části budou popsány dva jedy, které se staly příčinou smrti známých osobností. Budou popsány důvody otravy daného člověka a příznaky otrav. V druhé části budou představeny závažné jedy současnosti. Jedná se o radioaktivní prvek polonium a neurotoxin novičok. Obě tyto látky byly použity, aby otrávil dva ruské občany. Dále bude popsán jeden z neúčinnějších jedů, tedy toxin bakterie *Clostridium botulinum* – botulotoxin. V závěru teoretické části budou popsány běžné jedy, se kterými se ve své praxi setkávají vybraní lékaři.

Pro praktickou část bude vytvořena obsahová analýza textů, která bude doplněna o rozhovory s lékařskými pracovníky – MUDr. Zdeňkou Holáňovou (praktický lékař v Uherském Hradišti), Bc. Michaelou Barthovou (vedoucí staniční sestra na infekčním oddělení), Mgr. Veronikou Růžičkovou (vedoucí staniční sestra na interním oddělení), MUDr. Pavlem Bednaříkem (zástupce primáře na interním oddělení) a nakonec Ing. Bronislavou Rozhonovou (primářkou na oddělení klinické biochemie). Výsledky analýzy budou konfrontovány v závěrečné diskuzi. Cílem celé práce je potvrdit, nebo vyvrátit zvolené hypotézy, týkající se vybraných výzkumných vzorků – intoxikace ethanolem, drogami a houbami.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE JEDŮ

Existuje mnoho způsobů, kterými je možné způsobit jinému člověku nepříjemnou smrt. Jedním z nejoblíbenějších prostředků, se staly především jedy. Tyto jedy pocházely často z různých druhů rostlin a zvířat. Antický císař Claudius byl otráven houbami, které obsahují alkaloid muskarin, egyptská královna Kleopatra se nechala uštknout zmijí, ale nejnovější teorie tvrdí, že vypila bylinný jed. V této části práce jsou uváděny dva jedy – jeden z nich byl, stejně jako u Claudia (Král, 2019), nejspíše použit jako vražedný prostředek. Druhý z vybraných jedů byl, podobně jako u Kleopatry, pravděpodobně použit pro vykonání sebevraždy (Kospertová, 2018).

Svět rostlin obsahuje kolem 300 000 druhů a jejich toxické účinky slouží především jako obranný mechanismus proti predátorům. Toxicita se může u lidí objevit už při doteku rostliny, stejně tak po požití. Otrava se může projevit lehkými symptomy (např. horečka), ale také může způsobit vážné systémové reakce způsobené požitím rostliny (Klaasen, 2019).

1.1 Bolehlav Plamatý (*Conium maculatum*)

Bolehlav plamatý je rostlina, která v sobě obsahuje piperidinový alkaloid, zvaný koniin. Jedná se o jeden z prvních alkaloidů, který byl izolován. Smrtná dávka se pohybuje v rozmezí od 0,15 - 0,30 g/kg.

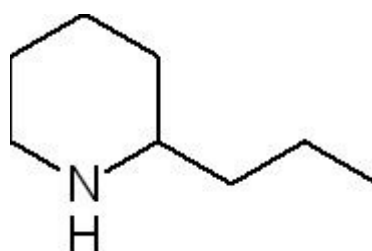


Obrázek 1 – Vzhled rostliny bolehlavu plamatého¹

V těle člověka zablokuje receptory nervosvalového spojení, čímž dojde k ochrnutí svalů. Osoba, která požila jed, je neustále při plném vědomí, jelikož koniin nepostihuje centrální

¹ Bolehlav plamatý. In: *České bylinky* [online]. Světlá nad Sázavou [cit. 2021-04-21]. Dostupné z: <http://ceskebylinky.cz/content/255-bolehlav-plamaty>

nervovou soustavu. Postupně se u oběti začne projevovat nepříjemné škrábání v krku, zvýší se salinita, následuje slabost, závrat', zvětšení zornic, trávicí potíže a ochrnutí dalších svalů, jako třeba svalstvo trupu či končetin. Smrt nastává zástavou dechu za plného vědomí. Podle výše dávky jedu může smrt nastat do půl hodiny, nebo také do dvou dnů. Intoxikovaného člověka lze zachránit podáním antidota, kterým je v tomto případě projímadlo. Lze také podat aktivní uhlí, které má specifický účinek v trávicím traktu (Větrovská, 2013). Bolehlav se dá zaměnit s planou petrželí nebo mrkví. Avšak bolehlav má výrazný zápach připomínající myšinu (*Atlasrostlin.cz*, 2021).



Obrázek 2 – Strukturální vzorec koniinu²

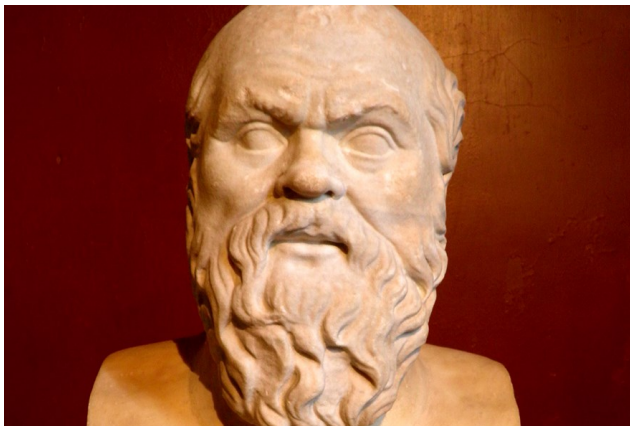
1.1.1 Sokrates

Tento muž, pocházející z Řecka, se proslavil nejen jako antický filosof, ale také jako kacíř, který byl kvůli svému učení nucen spáchat sebevraždu za pomoci výtažku z bolehlavu plamatého. Byla to zlatá doba Řecka, kdy byl na trůnu Perikles a celý stát jen vzkvétal. Sokrates se proslavil svým nekonvenčním stylem učení, kdy místo toho, aby psal sáhodlouhé texty, se raději studentů neustále ptal a nutil je o všem pochybovat, dokud studenti sami nenašli své odpovědi. Tato metoda je známá jako Sokratova metoda. Tím, že nic nenapsal, nám znemožnil dozvědět se informace z pera jeho ruky, takže vše, co o něm víme, pochází z per jeho současníků a následovníků, především ale od jeho žáka Platóna (History.com Editors, 2009).

Sokrates se zúčastnil Peloponéské války (431-404 př. n. l.), kde jako pěšec prokázal skvělou fyzickou výdrž a odvahu, když zachránil budoucímu athénskému vůdci Alkibiadovi život při obléhání. Zatímco se účastnil války, stále vynakládal snahu učit a předávat svá filosofická moudra, čímž se dostával do povědomí athénské mládeže. Navzdory svému intelektu a konexím odmítal narůstající slávu, jež ho čím dál tím více obklopovala. Platón ve svém

² DOUCHA, Martin. Alkaloid koniin a jeho historie. In: *Toxicology* [online]. 17.9.2013 [cit. 2022-05-16]. Dostupné z: <http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=print&sid=606>

díle *Dialogy* píše, že Sokrates jen zřídka kdy sděluje svůj názor, naopak se snaží účastníky dialogů podněcovat k rozpitvání svých myšlenek a nalezení své odpovědi – tzv. Sokratický dialog (History.com Editors, 2009).



Obrázek 3 – Vyobrazení Sokrata na bustě³

Sokrates byl tedy statečným vojákem a zároveň oblíbeným učitelem a filozofem své doby. Neangažoval se do místní politiky, obklopoval se přáteli, kteří se z konce peloponéské války vzpamatovávali. Ale když chtěla nová vláda zavraždit hlavní generály, kteří nedotáhli Athény k vítězství v bojích proti Spartě, Sokrates byl jako jediný proti. Roku 399 př. Kr. byl Sokrates obviněn z neúcty vůči Athénským bohům a z navádění mládeže k tomu stejnému (History.com editors, 2009). Sokratovi obránci se snažili filosofa bránit tvrzeními, že jeho učení a názory neútočí na staré bohy, ale že kritizují místní nemorálnost a pokrytectví. Sokrates měl více nepřátel než přátel, a proto hlasy těchto obhájců nebyli slyšet dostatečně hlasitě. Athény si striktně zakládaly na demokracii a také proto zde vyhrál hlas většiny – odsouzení Sokrata k smrti (Klusoň, 2015).

Sokrates si zvolil vlastní smrt – vypije pohár jedu. Konkrétně se jednalo o výtažek z bolehlavu plamatého (*Conium maculatum*), který obsahuje účinné piperidinové alkaloidy koniini a konicein. Po vypití jedu bylo Sokratovi nejprve dobře, po nějaké době mu ale začaly těžknout nohy, až dokud už nebyl schopen chodit. V Platónově díle *Faidón* se přímo píše: „*On pak se procházel, a když, jak řekl, cítil tíhu v nohou, leh si naznak – tak totiž mu poručil ten člověk – a tento, který mu podal jed, dotýkaje se ho po chvílích zkoušel mu nohy dole i nahoře a pak stisknul mu silně chodidlo ptal se, zdali to cítí on řekl, že ne. A potom zase*

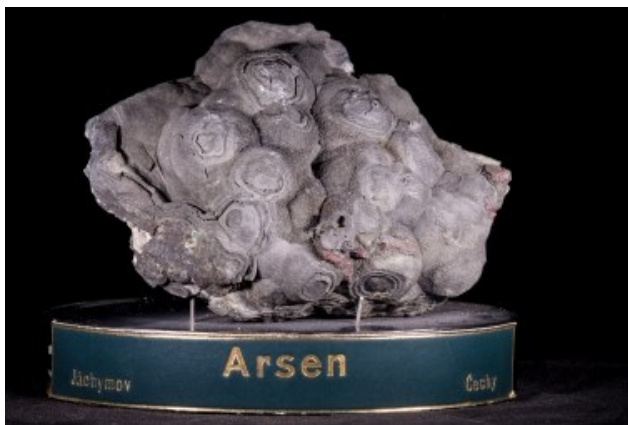
³ BLAŽOVSKÝ, Ján. Sokrates. In: *Medzi knihami* [online]. 20.6.2016 [cit. 2022-07-27]. Dostupné z: <https://medziknihami.sk/clanky/sokrates/>

lýtka; a takto postupuje vzhůru ukazoval nám, že chladne a tuhne.“ To dokazuje postupné ochabování svalů a nervů v Sokratově těle. Pouzar (2013) zmiňuje, že pokud někdo požije dávku bohlavu ústy, nenastanou žádné pozorovatelné změny ve vnímání bolesti, což by dokazovalo to, proč Sokrates po vypití jedu dál v klidu chodil sem a tam, až dokud už to nešlo, kdy byl nucen si lehnout a vydržet, než mu jed vnikne do srdce a způsobí zástavu. Jeho poslední slova byla směřována Kritónovi a týkala se nevráceného kohouta Asclepiovi (Platón).

Platón popisuje smrt svého učitele velmi romanticky. Bez pochyby chtěl, aby se na tohoto slavného filozofa dívala historie s co nejvyšší úctou. Pravdou je, že otrava bohlavem probíhá trochu drsněji (viz kap. 1.1). Platón většinu příznaků vynechal, napsal o těch, které nijak filozofa neponižují, naopak dělají z něj hrdinu, který pokorně přijal soud, přestože mohl utéct do exilu. Historie si ho bude pamatovat jak pro jeho citáty typu „*Vím, že nic nevím.*“, tak pro jeho odvážnou sebevraždu.

1.2 Arsen

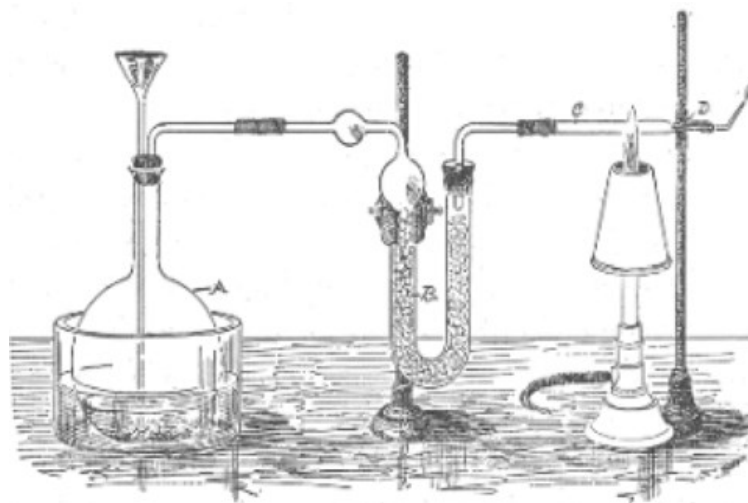
Tento prvek je kovově šedého zbarvení a vyznačuje se jak vlastnostmi kovů, tak i nekovů. Toxický není prvek sám, ale jeho sloučeniny, mezi které patří oxid arsenitý (známý spíše jako arsenik) a arsenovodík. Přirozeně se arsen v životním prostředí nachází jako součástí vulkanické činnosti. Nachází se také ve vodních, ale i půdních sedimentech. Do prostředí se dostává i lidskou činností, jako je spalování fosilních paliv, v koželužnách apod. Je klasifikován jako karcinogenní a mutagenní látka. Při kontaktu s kůží může způsobit různé kožní onemocnění, nebo alergickou reakci. Jedná se o nervový kumulativní jed, který se shromažďuje ve vlasech. Smrtelná dávka arseniku je 0,15-0,30 g/kg (Havel a Válek).

Obrázek 4 – Minerál arsenu⁴

Arsen je dle nejnovějších informací zařazen jako karcinogenní látka. Klasifikoval jej před více než 100 lety Hutchinson, který si všiml, že několik lidí, kteří trpěli kožními nádory, byli také kvůli různým onemocněním léčeni léčivými arseniky. V dnešní době je arsen spojován s rakovinou kůže, plic a močového měchýře. Pravděpodobně se ale nejedná o primární karcinogen, tzn. Není hlavní příčinou rakoviny, ale může dopomoci k jejímu vzniku (Klaasen, 2019).

Arsenikem se vraždilo už dříve, problémem ale bylo dokázat jeho přítomnost v těle oběti u soudu, a proto byla spousta vrahů zproštěna obvinění. Pozorování symptomů otravy je dost subjektivní a irelevantní prostředek k dokázání otravy. Několik vědců se pokusilo vytvořit relevantní prostředek, což se podařilo anglickému chemikovi Jamesu Marshovi v roce 1836. Tato Marshova zkouška zahrnuje chemickou reakci sloučenin arzenu: kyseliny sírové a zinku, které se působením vodíku redukují na arsenovodík, a dále na volný arzen s vodíkem. Tyto dvě látky se přivedou do porcelánové studené misky a zde se vytvoří tzv. arzenové zrcátko, které je důkazem přítomnosti arzenu v látce. Díky této inovativní metodě byla v tom stejném roce odsouzena první žena obviněná z otrávení manžela arsenikem, Marie Lafargeová (Houdek, 2017). Dnešní doba využívá modernější postupy pro stanovení arzenu, nejčastěji se jedná atomovou spektrometrii, která využívá měření vlnové délky záření a další parametry (Ševčíková, 2009).

⁴ Arsen. In: *Periodická video tabulka prvků* [online]. Praha: Přírodovědecká fakulta UK, 2015 [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: <https://www.chemickeprvky.cz/prvek/as/>



Obrázek 5 - Nákres prvního zařízení na provedení Marshovy zkoušky⁵

V devatenáctém století si už i běžní občané uvědomovali, že arsenik způsobuje vážnou intoxikaci s fatálními následky. Přesto se našli takoví lidé, kteří si tento jed pravidelně aplikovali, bez toho, aniž by na otravu zemřeli. Podle profesora přírodopisu Dr. Lorenze patřily mezi tzv. arsenofágy především dřevorubci, a také lovci z rakouských Alp okolo Štýrska a Tyrolska. Tito lidé tvrdili, že jim arsenik dodává lepší fyzickou zdatnost, lépe se jim ve vysokých horách dýchá, oddaluje únavu, zvyšuje sexuální apetit a také jim dodává mladý vzhled. Užívali jen malé dávky, po kterých jim nejprve bylo nevolno od žaludku, ale po krátké době nastoupily požadované účinky. Zvláštní je, že větší problém byl, když chtěl člověk s užíváním arseniku přestat, protože krátce po úplném vysazení jedu umírali. Bylo nutné nejprve dávky snižovat, až nakonec nezbude žádná dávka. U některých arsenofágů byla dokonce provedena Marshova zkouška, a přestože jim v moči byla nalezena vysoká dávka arseniku, těšili se dobrému zdraví (Pouzar, 2013).

1.2.1 Napoleon Bonaparte

Francouzský vojevůdce známý pro svůj menší vzrůst, narozen v roce 1769 na ostrově Korsika. V průběhu svého dospívání se čím dál více soustředil na studium četby, což vedlo k získání stipendia na pařížské Královské vojenské škole (Maroušková, 2014). Díky jeho bitevním úspěchům byl už ve svých 24 letech generálem za Velké francouzské revoluce a roku 1800 povýšil na jednoho ze tří vůdčích konzulů – tato funkce se udělovala doživotně.

⁵ VAHIDNIA, Ali, Gijbert VAN DER VOET a Frederik A DE WOLFF. Arsenic neurotoxicity: A review. *Human and Experimental Toxicology* [online]. 2007, 2007, **26**(10), 823-832 [cit. 2022-08-02]. Dostupné z: doi:10.1177/0960327107084539

Jeden z jeho rádců upozornil Bonaparteho na fakt, že pro zamezení spiknutí proti jeho osobě, bylo by dobré změnit konzulát v dědičné císařství, protože by tak následníkem vlády byl dědic. Napoleon byl argumenty přesvědčen a v roce 1804 bylo vyhlášeno francouzské císařství (Godechot, 2020).



Obrázek 6 – Napoleon I. Bonaparte⁶

Napoleon byl celou Evropou tak nenáviděný, že v roce 1814 útočili na Francii státy ze všech stran s úmyslem zneškodnit Napoleona. Přestože se neustále snažil bojovat, byl donucen ke kapitulaci a abdikaci. Jako odstupné dostal peníze a celý ostrov Elba. Nicméně poté, co se pokusil dostat do Spojených států přes Británii, britská vláda se rozhodla jej poslat do vyhnanství na ostrov Svatá Helena v jižním Atlantiku, kam se roku 1815 odebral. Roku 1817 se začala projevovat jeho nemoc – žaludeční vřed, nebo jej (stejně jako otce) dostihla rakovina žaludku (Godechot, 2020).

Zemřel 5. května 1821 a okolnosti jeho smrti jsou stále diskutabilní. V několika pitevních zprávách se píše, že příčinou smrti mohl být skutečně karcinom žaludku zkomplikovaný terminálním krvácením. Tomu by nasvědčoval i průběh nemoci – závažné trávicí potíže, bolesti břicha, zácpa, zvracení, ale taky celkovou slabost a škytání. V průběhu let se ale rozvinuly teorie, tvrdící, že Napoleon mohl být otráven arsenikem. V šedesátých letech se zdokonalily různé aktivační techniky, díky kterým vznikla možnost zjišťovat stopy různých prvků z lidských vlasů. Napoleonovy vlasy skutečně vykazovaly zvýšenou přítomnost arseniku ve vlasech, ale pouze na některých místech na hlavě a v průběhu více let. Aby byly výsledky spolehlivější, je nutno sebrat alespoň 11 g vlasů z různých částí hlavy – přítomnost arseniku se prokázala, ale pouze nepatrné množství, které nepředstavovalo smrtelnou dávku. Navíc při zkoumání vlasů se musí vyloučit kontaminace vzorku z prostředí, což většinou

⁶ KOVAŘÍK, Jan a Tereza STÝBLOVÁ. Napoleon I. Bonaparte: Největší vítěz a největší poražený. In: *Dvojka* [online]. Český rozhlas, 1997, 18.3.2021 [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: <https://dvojka.rozhlas.cz/napoleon-i-bonaparte-nejvetsi-vitez-a-nejvetsi-porazeny-8446593>

není možné. Oproti tomu, Kintz ve své knize *Mezinárodní forenzní věda* píše o tom, že našel v Napoleonových vlasech trojmocný a pětímocný arsenik, který by přece jen poukazoval spíše na smrt chronickou intoxikací arsenikem. A pokud ono, otázkou zůstává, zda se jed dostal do těla požitím, nebo externí kontaminací. V 19. století se arsenik hojně využíval nejen jako insekticid, ale také jako konzervant do vlasových pudrů. Napoleon tento pudr ve velkém používal, a tak je velká pravděpodobnost, že koncentraci arseniku zapříčinil právě onen pudr (Hindmarsh, 2008).

Při otravě arsenikem dochází ke změnám na kůži, kdy se objeví tečkovaná pigmentace, kuří oka, nebo hyperkeratóza⁷ nohou a rukou. Výrazným znakem otravy je i úbytek váhy, kterým Napoleon sice trpěl, ale stejně tak by tomu bylo i u již zmíněné rakoviny žaludku. V posledním roce života Napoleon zhubnul o cca 11 kilogramů. Tuto informaci zjistili vědci, když přeměřovali jeho kalhoty. V konečném důsledku tedy stále nevíme, jaká byla skutečná příčina Napoleonovy smrti, protože neexistuje žádný přesvědčivý důkaz ani o rakovině, ani o údajné otravě (Hindmarsh, 2008).

1.2.2 James Maybrick

Případ Jamese Maybricka není sice úplně známý, ale díky němu byla vynalezena slavná Marshova zkouška Jamesem Marshem. Maybrick nebyl úplně příkladným občanem. Měl více než jednu milenkou a několik nemanželských dětí. Jeho manželkou se ve dvaceti letech stala Florence Chandlerová. Maybrickovi bylo v té době 43 let a nedělalo mu problém s nemanželskými aférami pokračovat. V 19. století nebyly rozvody běžné, manželky byly nucené k jiné metodě ukončení zákonného svazku. Florence si opatřila mucholapky napuštěné arsenikem a z nich udělala výluh. Není dokázané, zda Florence výluh manželovi podala. Přesto ale Maybrick zemřel tři týdny poté, co se u něj začaly projevovat žaludeční křeče, bolest v dolních končetinách, zvracení a necitlivost v rukách (Pouzar, 2013).

Z jeho smrti byla obviněna Florence, která měla jak motiv, tak prostředky. Motivem byly především manželské problémy. Jako prostředky by použila právě mucholapky, a dále pak se našel arsenik v masové šťávě, která měla sloužit jako lék na jeho symptomy a se kterou manželka Maybricka před jeho smrtí manipulovala. Florence byla ze smrti manžela shledána

⁷ Hyperkeratóza – hrubnutí kůže na nohách a rukách, zdravé buňky odumírají a mohou vznikat bolestivé praskliny.

(THOMSONOVÁ, Monika. Hyperkeratóza kůže: Čím je způsobena a jak ji léčit? *Styl: instory.cz* [online]. 3. 6. 2019 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://styl.instory.cz/3467-hyperkeratoza-kuze-cim-je-zpusobena-a-jak-ji-lecit.html>)

vinou a byla odsouzena k trestu smrti. Poněkud přísný trest, vezme-li se v úvahu, že tyto důkazy nebyly přesvědčivé a příčina smrti otravou arsenikem nebyla stoprocentní. Maybrickovy příznaky také odpovídaly zánětu trávicího traktu. Dalším faktem byl, že Maybrick se jednoznačně řadil mezi arsenofágy – požíval arsenik pro povzbuzení organismu (Pouzar, 2013).

Po těchto zjištěních byl trest smrti pro Florence Maybrickovou zrušen, ale dostala doživotí. Do dnes není jisté, zda tento muž zemřel na otravu arsenikem, nebo na zánět trávicího traktu. Pro tamější společnost bylo důležité, že za smrt Jamese Maybricka byl někdo potrestán (Pouzar, 2013).

2 SOUČASNOST JEDŮ

V druhé kapitole se práce zaměřuje na současný trend využití jedů za účelem úmyslně někoho otrávit. Jsou popsány známé otravy dvou ruských občanů, a dále pak toxické látky, se kterými se mohou vybraní lékaři setkat ve své běžné praxi.

2.1 Významné aktuální použití jedů

Tato část popisuje radioaktivní prvek Polonium, objevené před více než sto lety. Tento prvek byl použit jako zbraň proti ruskému tajníkovi Alexandru Litviněnkovi. Dalším prvkem popsáným zde, je novičok, neboli chemická zbraň, použitá proti ruskému opozičnímu politikovi – Alexeji Navalnému.

2.1.1 Polonium

Tento radioaktivní prvek spolu s radioaktivitou a dalšími prvky byl objeven roku 1898 Pierrem a Marií Curiovými. Nazvali ho podle města Mariina narození – Polska. V roce 1903 obdržela spolu s manželem a Henrym Antoinem Becquerelem Nobelovu cenu za chemii (Adloff, 2011). V životním prostředí jej lze nalézt jako produkt radioaktivního rozpadu uranu, thoria a aktinia. Poločas rozpadu se liší podle druhu izotopu – nejběžnějším izotopem je polonium 210 a má poločas rozpadu 138 dní (Britannica, 2019).



Obrázek 7 – Minerál polonia⁸

Alexandr Litviněnko se dříve živil jako ruský tajník KGB. Svou aktivitu zde ukončil a přestěhoval se do Londýna. Dne 1. listopadu 2006 se u něj začaly projevovat problémy s trávením. Po převozu do nemocnice, kdy byly potíže skutečně vážné, mu navíc začaly

⁸ Polonium: Vše, co potřebujete vědět. In: *Meteorologická síť Čas* [online]. [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: <https://www.meteorologiaenred.com/cs/polonium-v%C5%A1e%2C-co-pot%C5%99ebujete-v%C4%9Bd%C4%9Bt.html>

i vypadávat vlasy a nastala pancytopenie⁹. Všechny příznaky sedí i na nemoc z ozáření a po radiační a chemické analýze moči i krve byla zjištěna vysoká přítomnost thalia. Protože by výsledný prvek nemohl způsobit závažné zdravotní komplikace (jako tomu bylo u Litviněnka) lékaři zaslali moč do laboratořích BAWÉ. Příčinu otravy nenalezli včas a Litviněnko dne 23. listopadu zemřel. Po smrti bylo zjištěno, že se jedná o izotop polonium 210. Lékaři tento prvek nebrali v úvahu, protože v historii zatím nikdo tento prvek cíleně jako jed nepoužil. Jako radiační analýza byla využita gama spektrometrie, která ale neidentifikuje alfa záření ve vzorku, což je právě záření obsažené v poloniu (Pouzar, 2010)



Obrázek 8 - Fotka Alexandra Litviněnka před otravou (vlevo) a po otravě (vpravo)¹⁰

2.1.2 Novičok

Jedná se o vysoce toxický neurotoxin, který zpomaluje srdce, paralyzuje respirační svaly a může vést ke smrti způsobenou asfyxií. V menších dávkách způsobuje záchvaty nebo selhání jater. Do těla se dostane vdechnutím, absorpcí přes kůži, nebo požitím otráveného jídla, či pití (ABC News, 2020).

Novičok byl syntetizován během 70. až 90. let 20. století v tehdeším Sovětském svazu. V té době probíhala Studená válka se Spojenými státy americkými a Sověti chtěli vytvořit látku podobou americkému jedu VX a měl sloužit jako nová chemická zbraň (ABC News, 2020).

⁹ Pancytopenie = snížený počet krevních destiček, bílých a červených krvinek -> špatný krevní obraz (Štefánek, 2010)

¹⁰ Pokyn k zabití Litviněnka přišel z Ruska, ukazuje prý vyšetřování. In: ČT 24 [online]. Česká televize, 1996, 31.7.2015 [cit. 2022-07-0220]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/svet/1557446-pokyn-k-zabití-litvinenka-vzesel-z-ruska-ukazuje-pry-vysetrovani>

Prvními oběťmi jedu byli ruský důstojník Sergej Skripal a jeho dcera, kteří byli nalezeni v bezvědomí na lavičce v městě Salisbury v roce 2018. Přítomnost jedu se prokázala po medicínských testech, kdy se zjistilo, že obětem klesla aktivita acetylcholinesterázy. Pro další zkoumání přítomnosti toxinu se musí odebrat mozkomíšní mok, ze kterého se zmíněný enzym izoluje a dle struktury molekuly vědci zjistí, o jaký konkrétní toxikant se jedná (Mihulka, 2018).

Alexej Navalný narozen v roce 1976 působí jako ruský opoziční politik, kritizující vládu prezidenta Vladimira Putina. 20. srpna 2020 Navalný při letu ze Sibérie do Moskvy zkolaboval a upadl do komatu. Letadlem byl dopraven do Německa, kde měl být dále hospitalizován, zatímco se lékaři snažili přijít na příčinu jeho potíží prostřednictvím laboratorních testů. Krevní testy prokázaly v jeho těle přítomnost novičoku. Rusko stále popírá jakoukoliv účast na otravě místního politika (ABC News, 2020).



Obrázek 9 – Alexej Navalný¹¹

2.2 Botulotoxin

Jedná se o toxin bakterie *Clostridium botulinum* a je považován za jednu z nejtoxičtějších známých látek. Má celkem sedm antigenních forem, které se označují písmeny A, B, C, D, E, F a G, přičemž pro lidi jsou toxické typy A, B, E a F (Prokeš, 2005). Botulotoxin se nachází ve špatně zavařených konzervách a sklenicích se zeleninou, nebo zkaženým masem. Intoxikaci pokrmu lze identifikovat díky víku konzervy či sklenice, které je vypouklé. Tento toxin se rozkládá varem, a proto je možné se jedu zbavit tím, že potravu velmi dobře

¹¹ Znepokojivé. Navalného otrávilí látkou typu Novičok, uvedla organizace pro zákaz chemických zbraní. In: *IROZHLAS* [online]. Český rozhlas, 1997, 6.10.2020 [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/alexej-navalnyj-otrava-novicok-organizace-pro-zakaz-chemickych-zbrani_2010062334_ako

povaříme. Smrtelná dávka pro člověka je cca 10 ng/kg. Mezi projevy otravy patří dysfagie, slabost svalů, dvojitě vidění a ochrnutí. Exitus způsobí respirační potíže, protože botulotoxin brání v uvolňování acetylcholinu, který za normálních okolností vyvolává stahy svalů (Horák, Linhart a Klusoň, 2004).

Tak jako atropin, se i botulotoxin používá v malých dávkách jako lék. Člověk raněný mrtvicí může mít v obličeji stažené svaly, které botulotoxin dokáže uvolnit. Vyhlazování kůže botulotoxinem je populární v kosmetice pro vyhlazování vrásek (Horák, Linhart a Klusoň, 2004).

2.3 Běžné otravy řešené na úrovni praktického lékaře a lékaře na interně

Výše zmíněné jedy se týkají různých případů, a ne vždy se intoxikovaný člověk vydá po svých k praktickému lékaři. Alexej Navalný byl okamžitě převezen do nemocnice na JIP nebo ARO, Litviněnko taky. S otravami se ale setkáváme i v běžném životě, a to při oslavě, kde se vypije více alkoholu, při hodině výtvarky, kdy se více nadýcháme temperových barviček, nebo při úklidu, kdy nám kyselý prostředek může poleptat dutinu. Tato podkapitola popisuje tři druhy látek, se kterými se lékaři setkávají v České republice nejčastěji. V lékařské terminologii, se veškeré látky, na kterých vzniká závislost (ethanol, léky, pervitin, marihuana a další) nazývají souhrnným názvem „drogy“, proto je tento termín pro účely této práce používán.

2.3.1 Ethanol

Ethanol patří mezi hepatotoxické látky, které ve velké míře působí škodlivě na játra. Pokud se ethanol kombinuje s jinými léčivými, nebo pokud člověk trpí žloutenkou, mohou být i malé dávky ethanolu hodně nebezpečné. Při jeho dlouhodobějším užívání ve vysokých dávkách dojde k poškození tohoto orgánu a může dojít k cirhose jater (Horák, Linhart a Klusoň, 2004). Toto onemocnění je nezvratné a často bývá i fatální. Dojde při něm k poškození hepatocytů, kdy v játrech zůstanou pouze kolagenová vlákna, jejichž funkce je narušena a omezena (Linhart, 2012).

Ethanol se v naší kultuře objevuje nejvíce ve formě alkoholu. Jedná se o oblíbenou tolerovanou drogu, která může způsobit silnou závislost. V naší historii bylo několik pokusů o zakázání konzumace alkoholu (prohibice v USA 1919), tyto protesty ale vedly pouze k vytvoření ilegálního obchodu s alkoholem, takže prohibice byly neúspěšné. Oblíbenost

této nebezpečné látky je v jejích euforických účincích – člověk je utlumený, opouští ho starosti, ale také se zpomalují reakce na podněty. Při vyšších dávkách působí anesteticky a narkoticky (Linhart, 2012).

2.3.2 Methanol

Methanol neboli methylalkohol patří do skupiny velmi toxických alkoholů. Člověka dokáže zabít 20 g množství tohoto jedu, kdežto smrtelná dávka ethanolu činí průměrně 500 g, vždy záleží na zdravotním stavu člověka, jeho váze, výšce a taky pohlaví. Methanol narušuje CMS, konkrétně zrakový nerv, který může při intoxikaci způsobit trvalé oslepnutí (Horák, Linhart a Klusoň, 2004). Největším problémem methanolu je to, že se díky oxidaci přeměňuje na formaldehyd, který přímo útočí na oční nerv, a dále na kyselinu mravenčí. Příznaky otravy se podobají intoxikaci ethanolem, proto je složité otravu rozpoznat. Při zahájení léčby je nutné podávat vhodnou dávku ethanolu a napojit pacienta na hemodialýzu (Balíková, 2017). S tímto jedem se můžeme setkat v běžných průmyslových výrobcích, přičemž nejčastěji je obsažen v nemrznoucí směsi, odmrazovači skel pro auta a další (Vyhnal, 2022).

2.3.3 Farmaka

Jedná se o velmi nebezpečnou skupinu látek. Oboje mohou působit anesteticky, proto jsou v populaci oblíbené, a je to jeden z důvodů, proč na nich vzniká závislost, která může vést k fatálním následkům. Velmi často používanými farmaky jsou psychostimulanty, jako např. metamfetamin, amfetamin, kokain či extáze. Při jejich požití se zvyšuje bdělost, zrychluje se myšlení, zlepšuje se představivost, snižuje se únava a nastává pocit euforie. Tyto pocity ale při dlouhodobém používání zanikají a dávka se tak musí zvyšovat. Při otravě dochází k paranoidním a úzkostlivým stavům, které mohou vést až k sebevraždě (Horák, Linhart a Klusoň, 2004).

Kromě psychostimulantů se lidé tráví taky psychofarmaky (benzodiazepam), antidepresivy, sedativy, nebo barbituráty. Jedná se o látky, které mají působit kladně na psychiku. Pomáhají při úzkostlivých stavech, protože při pravidelném užívání odstraňují strach (Horák, Linhart a Klusoň, 2004).

2.3.4 Jedovaté houby

V gastronomii jsou houby velmi oblíbenou ingrediencí k přípravě pokrmů, ale je důležité rozpoznat houby jedlé a jedovaté. Nejvíce případů otrav houbami způsobují ročně

muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*), muchomůrka jízlivá (*Amanita virosa*) a muchomůrka červená (*Amanita muscaria*), které obsahují mykotoxiny. V muchomůrce červené jsou obsaženy také halucinogeny (Klaasen, 2019).



Obrázek 10 – Muchomůrka zelená (*Amanita phalloides*)¹²

Muchomůrka zelená je známá svojí toxicitou již od dob Plinia, jedná se o nejvíce jedovatou houbu na světě. Je to nejspíš z toho důvodu, že se podobá některým jedlým houbám. Jejimi jedovatými látkami jsou falotoxin a amatoxin. Po požití houby se u člověka projeví krvavý průjem a zvracení, symptomy pak ustoupí ale do tří dnů jsou zasaženy játra, což může způsobit žloutenku a selhávání ledvin. Pokud se včas nezakročí, následky mohou být fatální. Jako protijed se využívá výtažek z ostropestřce, který obsahuje silymarin (aktivní flavonoid), a léčba může být doplněna o dialýzu (Levy, 2019).

¹² Muchomůrka zelená. In: *O houbách* [online]. [cit. 2022-07-20]. Dostupné z: <https://www.ohoubach.cz/atlas-hub/detail/28/Muchomurka-zelena/>

3 FORENZNÍ A ANALYTICKÁ TOXIKOLOGIE

Forenzní toxikologie zahrnuje využití toxikologie pro účely práva. Tato definice zahrnuje širokou škálu využití, jako jsou např. testy moči pro detekci užívání drog. Nejběžněji se forenzní toxikologie využívá pro zjištění jakékoliv chemické látky, která byla použita jako příčinný činitel, jenž způsobil vážné zranění, smrt člověka, nebo poškození majetku. Testy se provádí post-mortem a jsou podstatnou součástí vyšetřování příčiny smrti jedince. Za stanovení příčiny zodpovídá soudní lékař, nebo koroner, ale pravdivost výsledku zaručuje spolupráce patologa a toxikologa. Otravu lze prokázat pouze toxikologickou analýzou, která potvrdí přítomnost látky v tkáních nebo tělesných tekutinách zemřelého jedince (Klaasen, 2019).

Analytickou toxikologií je věda, která spojuje znalosti z chemie, farmakologie a fyziologie. Jedná se o rychle se rozvíjející obor a trendy v něm se mění každoročně. V padesátých letech 20. století se nejčastěji využívala tzv. Tenkovrstvená chromatografie (TLC), o deset let později to byla plynová chromatografie (GC), poté kapalinová chromatografie (HPLC) a nakonec imunochemické metody. Toxikologické vyšetření se provádí podle anamnézy a dle toho, k jakým účelům budou výsledky vyšetření využity (Balíková, 2017).

Tento druh toxikologie považuje všechny látky za potenciálně toxické, stejně tak, jak kdysi tvrdil Paracelsus. Úkolem analytické toxikologie, je identifikovat toxickou látku a zařadit ji dle klasifikace. S tím souvisí oddělování toxické látky od matrice, tedy biologického vzorku, ve které je obsažena. Existují různé metody, které dokáží toxickou látku oddělit od vzorku, ve kterém se nachází a danou látku tak identifikovat (Klaasen, 2019).

3.1 Jednoduché chemické testy

Tyto testy se dnes využívají jen sporadicky. Dnešní moderní přístroje umí jiné analýzy, ale v akutních případech lze použít i tuhle zastaralejší metodu, přestože kvalita výsledku nebude dokonalá, pouze orientační (Balíková, 2017).

3.2 Spektrofotometrie

Jedná se o dříve využívanou toxikologickou techniku, která analyzovala léky a návykové látky. Byla vhodná pro detekci škodliviny a kontrole čistoty roztoku. Pracovalo se s ní v kombinaci s kapalinovou chromatografií (Balíková, 2017).

3.3 Imunochemické metody

Tyto metody jsou dostupné díky firmám, které je v hojném počtu prodávají. Jako analyzovaný vzorek se nejčastěji využívá moč, nebo sérum. Jiné vzorky mohou být také použity, ale nejprve musí být deproteinovány (acetonem, methanolem), nebo extrahovány a odpařeny, přičemž se látka znovu rozpustí a validuje. Tyto metody jsou nenáročné, ekonomicky výhodné a výsledná analýza je rychle hotová (Balíková, 2017).

3.4 Plynová chromatografie

K identifikaci jedovatého plynu se nejčastěji používá plynová chromatografie. Pokud je plyn labilní, je nutné jej odebrat a uschovat při velmi nízkých teplotách, jako je např. teplota kapalného dusíku (-196 °C). Plyn se potom obezřetně uvolňuje, vzorkuje, a nakonec vstříkne do plynového chromatografu (Klaasen, 2019).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 OBSAHOVÁ ANALÝZA

Věcná neboli obsahová analýza se zaměřuje na konkrétní obsah buď celého dokumentu, nebo jeho částí. Častěji bývá využívána v humanitárních vědách, jako jsou psychologie, sociologie, nebo historie. Hlavním účelem obsahové analýzy je originálnímu textu porozumět a ve zkratce vysvětlit jeho hlavní podstatu spolu s určením času, prostoru atd. Pokud je původní text odborný, autor může text přeformulovat a napsat vlastními slovy, pokud zachová hlavní myšlenku. Výsledný text je stručnější, srozumitelnější a představuje souhrn hlavních myšlenek jinak dlouhého odborného textu (Lidmila, 2019).

4.1 Výzkumný vzorek

K uskutečnění obsahové analýzy byly zvoleny tři výzkumné vzorky – intoxikaci ethanolem, intoxikaci léky a otravu houbami. Původním předpokladem byly jiné intoxikace, ale rozhovor se zástupcem primáře interního oddělení v nemocnici v Uherském Hradišti MUDr. Pavlem Bednaříkem přesvědčil autorku práce o tom, že v této oblasti se setkáváme s otravami, které byly nakonec vybrány. Součástí analýzy je literární rešerše tuzemských a literárních zdrojů, které informují veřejnost o toxicitě jednotlivých vzorků, frekvencovanosti intoxikací a rady, jak se vyvarovat otravám, případně jak otravu řešit.

4.2 Cíle a výzkumné otázky

Hlavním cílem praktické části bylo vykonat obsahovou analýzu intoxikace ethanolem, farmaky a houbami. Porovnat mezi sebou symptomy, účinky a léčbu těchto intoxikací. Zjištěné informace potvrdit, nebo vyvrátit rozhovorem s příslušnými pracovníky nemocnice v Uherském Hradišti, praktickým lékařem a Toxikologickým informačním střediskem. Na základě zjištěných informací zjistit odpověď na následující výzkumné otázky a níže stanovené hypotézy.

1. Která intoxikace z uvedených výzkumných vzorků se u nás vyskytuje nejčastěji?
2. Při intoxikaci léky bývá nejčastější příčina suicidální nebo čistě náhodná?
3. Je ethanol nejdostupnější drogou v našem kraji?

Na základě těchto otázek byly vytvořeny tři hypotézy, které budou za pomoci analýzy a rozhovoru potvrzeny, nebo vyvráceny.

H1. Domnívám se, že se v České republice nejčastěji setkáváme s otravou houbami více než s jinými druhy intoxikací.

H2. Domnívám se, že intoxikace léky bývá nejčastěji ze suicidálních důvodů.

H3. Domnívám se, že ethanol je v našem kraji nejdostupnější drogou.

5 ROZHOVOR SE ZAINTERESOVANÝMI STRANAMI

Druhou metodou praktické části bylo provedení rozhovoru s praktickým lékařem a vybranými pracovníky nemocnice v Uherském Hradišti, o kterých se autorka práce domnívala, že by se s intoxikacemi ve své praxi mohli nejvíce setkat. Rozhovory byly nahrány do diktafonu a zjištěné informace byly následně vypsány.

5.1 Definice rozhovoru

Rozhovor je jednou z kvalitativních metod sběru dat, který se uplatňuje v tzv. empirickém výzkumu. Struktura rozhovorů nemusí být předem určena, jedná se o spíše volné rozhovory, kdy se dotazovaný více rozpovídá na menší množství otázek. Je možné vést polostrukturovaný rozhovor, ve kterém je udržovaný mírný řád, ale s velkou dávkou flexibility při pokládání otázek a sdělováním odpovědí na ně. Pokud je při rozhovoru využito diktafonu, nebo jiného nahrávacího zařízení, je nutné respondenty s touto skutečností seznámit a zeptat se na souhlas, případný nesouhlas (Hendl, 2005).

5.2 Praktický lékař

Jako první byla oslovena praktická lékařka MUDr. Zdeňka Holáňová, která ordinuje v Uherském Hradišti. Paní doktorce byl napsán e-mail s informacemi ohledně této práce a s prosbou o dvacetiminutový rozhovor, který by byl směřován na téma toxikologie. Paní doktorce byly sděleny hypotézy práce, které by měly být potvrzeny, či vyvráceny a bylo jí sděleno, že pohled praktického lékaře by byl pro účely této bakalářské práce velmi přínosný. Paní doktorka prostřednictvím e-mailu sdělila, že se ve své praxi s intoxikacemi dosud nesečkala, a tak nemůže s prací pomoci. Podle ní se lidé, kteří mají podezření, že byli intoxikováni, radši rovnou dostaví do nemocnice, než aby šli na konzultaci ke svému praktickému lékaři. K vážnějším otravám je pak rovnou volaná ambulance, která pacienta transportuje do nemocnice na příslušné oddělení – ARO, nebo JIP. Následně autorku práce odkázala na nemocnici v Uherském Hradišti, konkrétně na infekční a interní oddělení, kde se jistě s touto problematikou setkali. Přestože tedy k rozhovoru nedošlo, rozhovor byl přesunut do nemocnice, kde příslušní pracovníci sdělili mnohem více informací, než bylo očekáváno.

5.3 Infekční oddělení

Následně tedy byla oslovena tehdejší vedoucí staniční sestra infekčního oddělení Bc. Michaela Barthová, s prosbou o provedení rozhovoru ohledně nejčastějších otrav u nás a dalších informací, směřujícím k výzkumným vzorkům. Paní Barthová, která na infekčním oddělení pracuje již 17 let, ochotně s rozhovorem souhlasila. Nicméně, na infekčním oddělení se přímo s otravami nesetkávají, pouze na infekční ambulanci, kdy pacienti přichází s příznaky jako průjem, nauzea, zvracení, bolest břicha apod. Pokud se po odebrání anamnézy zjistí, že požili houby, nebo něco jiného toxického pro náš organismus, odesílají se na interní ambulanci, kde jim pomohou odborníci na tuto problematiku.

5.4 Interní oddělení

Paní Michaela Barthová předala autorce práce kontakt na vedoucí staniční sestru interny Mgr. Veroniku Růžičkovou, o které se domnívala, že by mohla podat bližší a vhodnější informace vhodné k tématu této práce. S paní Růžičkovou byla následně domluvena schůzka a naštěstí byl zrovna na oddělení přítomen i zástupce primáře interny MUDr. Pavel Bednařík, který se k rozhovoru nechal také přemluvit. Rozhovor byl proveden s oběma naráz, což bylo velmi obohacující, protože informace sdělené sestrou byly okamžitě potvrzeny panem doktorem a naopak.

V úvodu rozhovoru byl kladen dotaz na prvotní autorčin předpoklad ohledně intoxikací – zda se lidé často intoxikují oxidem uhelnatým nebo houbami. Oba tuto domněnku vyvrátili a pan doktor pokračoval s tím, že v dnešní době jsou sporáky velmi kvalitní a jen tak z nich nebude unikat plyn. Setkají se maximálně s jednou intoxikací ročně. Otrava houbami je velmi sporadická. Dle pana doktora bylo dříve případů více a lidé kolikrát i přišli přímo se vzorkem houby, kterou snědli a tento vzorek se pak poslal do laboratoře. Paní Růžičková dodala, že se případy sem tam objeví v sezóně hub.

Dále byl rozhovor směřován k tématu otravy ethanolem a na postup řešení toho, když se zde objeví člověk intoxikovaný alkoholem. Interna je oddělení, kde se léčí lidi s nízkým stupněm otravy. To znamená, že pokud se u člověka objevují silnější příznaky otravy, je okamžitě převezen buď na Anesteziologicko resuscitační oddělení (ARO) nebo Jednotku intenzivní péče (JIP). Proto u otravy z alkoholu záleží na stupni poruchy vědomí – pokud vnímá a je relativně v pořádku, zůstává na interně, kde ho zavodní a nechají vyprchat alkohol. Kdyby měl vědomí porušené více (nevnímá, nereaguje), musí být převezen na ARO. V této souvislosti byly kladeny dotazy na odvykací léčbu a jak to probíhá. Pokud člověk skončil

s touto otravou v nemocnici víckrát, je zapsán jako recidivista a může mu být doporučena odvykací léčba, ale musí ji podstoupit dobrovolně, nikoli bez jeho vůle. Alkoholici jsou stále svéprávní lidé, mohou se rozhodnout, že odvykací léčbu podstoupí, ale jak řekl pan doktor Bednařík, pokud se klidně za hodinu rozhodnou léčbu ukončit, je to jejich svobodná vůle. Dle paní Růžičkové je v České republice asi 1 % vyléčených alkoholiků. Věková skupina lidí, kteří bývají na toto oddělení dováženi s otravou ethanolem, je mezi 20 – 40 lety a převažuje mezi nimi mužské pohlaví.

V další části rozhovoru byly kladeny dotazy na téma intoxikace léky, případně drogami. Na interně převažují případy otrav léky, mezi které se řadí sedativa, psychostimulanty, antidepressiva, barbituráty, nebo lehčí analgetika. Oproti otravě ethanolem převažují při intoxikaci léky pohlaví ženské. Věkovou skupiny nebylo možné určit, protože případy jsou různé a ve všech kategoriích. Pan doktor Bednařík i paní Růžičková se domnívají, že za tento druh intoxikace mohou problémy ve vztazích a dodali, že ženy preferují řešení problémů právě tím, že sáhnou po lécích, kdežto může se uchýlit k alkoholismu. Je-li do nemocnice dopraven člověk intoxikován léky, výplach žaludku se provádí pouze pokud od chvíle požití neuběhlo více než 2 hodiny. Poté už jsou látky vstřebané v organismu. Pokud je člověk podezřelý na to, že požil drogy, vezmou podezřelému vzorek moči, který se odešle do biochemické laboratoře, kde odborníci provedou drogový screening, který obsahuje seznam 10 různých drog, na které může být pacient buď negativní, nebo pozitivní (Viz Příloha 1 a 2).

Pokud oddělení zjistí ze symptomů, že se jedná o otravu, musí pokaždé volat do Prahy na Toxikologické informační středisko (TIS). Musí tak činit i u otrav, se kterými se setkávají velmi často, protože vždy mohou být jiné okolnosti, jiná dávka a jiná reakce. Toto pravidlo se týká všech otrav, kromě otravy ethanolem. Linka střediska je bezplatná a přístupná 24h denně jak pro odborníky, tak i pro laickou veřejnost. Pracují zde doktoři s titulem MUDr., kteří si po vystudování medicíny dodělali nástavbu v oboru pracovní lékařství a toxikologie. Klasický lékař v nemocnici nemá dostatečné znalosti, aby mohl otravy řešit, aniž by to nejprve konzultoval s TIS, jak mi přímo vysvětlil pan doktor Bednařík.

V závěru rozhovoru se autorka otázala, zda se na oddělení stal exitus na nějaký druh intoxikace, přičemž pan Bednařík, i paní Růžičková potvrdili, že nikoliv. Tak moc intoxikovaný člověk by ležel na JIP, nebo ARO.

5.5 Oddělení klinické biochemie

Paní Veronika Růžicková byla tak hodná, že chtěla autorce práce ukázat drogový screening, ale neměla k němu přístup, a v reakci na to domluvila schůzku s paní primářkou Ing. Bronislavou Rozhonovou, která nejenom že ukázala drogový screening, ale sdělila i spoustu zajímavých informací o vzorcích, které sem putují z předchozích oddělení. Hned ze začátku byla autorka upozorněna na to, že léky a drogy označují souhrnným názvem *drogy*.

Na toto oddělení se dostávají infikované vzorky, které následně projdou důkladnou analýzou, kde se zjistí potřebné informace. Člověk intoxikovaný ethanolem je dovezen na interní ambulanci, kde mu udělají odběr krve a zjistí tak hladinu alkoholu. Jako metody zde využívají statimové vyšetření, které poskytne výsledky do hodiny, a rutinní vyšetření, které poskytne výsledky do 2 hodin. Tyto metody patří do skupiny imunochemických metod, které jsou rychlé, ale výsledky jsou pouze orientační – pouze zjistí, jaká látka se v odebraném vzorku nachází, ale už nestanoví množství látky.

Kromě dvou zmíněných vyšetření lze použít ještě starší metodu pro stanovení hladiny alkoholu v krvi – výpočet osmolality séra (krve). Osmolalita je množství osmoticky aktivních látek, tedy natria, glukózy a urey. Sečtení koncentrace těchto látek nám dá výslednou osmolalitu, která se porovná s běžnou osmolalitou v těle člověka. Vzoreček vypadá takto:

$$2x \text{ Natrium} + 1x \text{ glukóza} + 1x \text{ urea} = \text{Osmolalita (+20)}$$

Výsledná hodnota by se od osmolality neměla lišit o více než 20 jednotek. Pokud by byl tzv. gap vyšší, znamená to, že je sérum ředěno další látkou – nejčastěji alkoholem.

Při podezření na intoxikaci drogami se dělá drogový screening z moči (Viz Příloha 1 a 2). V této nemocnici se opět využijí imunochemické metody, které opět jen sdělí druh drogy, nikoliv množství. Pro soudní účely je tato metoda nedostatečná, proto se v takových případech posílá vzorek krve do toxikologického ústavu v Brně, nebo do Olomouce. Zde je vzorek podroben srovnávací metodě HPLC – Vysokoúčinná kapalinová chromatografie. Jedná se o jedinou metodu, která platí při soudních procesech, protože stanoví jak druh látky, tak použité množství.

Paní primářka potvrdila, že se s otravami hub neseťkává často, ale když už ano, dostane se na oddělení vzorek obsahu žaludku získaný výplachem, případně zvratky, a to se dále analyzuje. Vzorky se musí odeslat na toxikologické středisko buď v Brně, nebo Olomouci, protože v Uherském Hradišti na to nemají potřebné metody. Oslovené toxikologické středisko identifikuje houbu a zvolí vhodný protijed. V Hradišti by otravu houbami identifikovali jedině po udělení jaterních testů a jen v případě pokročilé otravy, kdy intoxikace začne rozkládat játra, ale v tomto okamžiku by bylo pro pacienta příliš pozdě.

V závěrečné části rozhovoru paní primářka sdělila, že se poměrně často setkává s otravou Fredexem (ethylglykol). Pacienti, kteří tuto látku požili, jsou na oddělení ARO, proto se o tom na interně nezmínili – zkrátka se s tím neseťkávájí, jedná se totiž o těžší druh otravy, který na internu nepatří. Tyto případy ale bývají často z omylu, kdy člověk nalije Fredex do obalu od pití, zapomene na to a pak se omylem napije. Tímto sice lidé porušují chemické zákony o uchovávání chemikálií v obalu od potravin, ale i tak se to dále děje.

6 SHRnutí VÝSLEDKŮ

V této části bakalářské práce jsou shrnuty výsledky, ke kterým autorka práce došla při obsahové analýze a při provádění rozhovorů se zainteresovanými stranami. Výsledky následně vyvrací, nebo naopak potvrzují vybrané výzkumné otázky a hypotézy.

6.1 Hypotéza 1

Odpovědi na první hypotézu byly hledány v několika tištěných i elektronických zdrojích a zjištěné výsledky byly ověřeny u pracovníků nemocnice v Uherském Hradišti. Cílem bylo zjistit, se kterou intoxikací se u nás setkáváme nejčastěji.

Linhart (2012) ve své knize *Toxikologie* nazývá ethanolem hned v názvu podkapitoly „nejběžnější drogou v naší kultuře“. Zdůrazňuje, že je v naší společnosti tolerovanou drogou a taky to, že je to každodenní zvyk lidí, jak si ulevit od svých problémů. Tento zvyk ale často přeroste v závislost, a tak je z člověka větší troska, než když začal pít. Vyslovuje zde i domněnku, že je v podstatě nemožné ukončit éru této oblíbené drogy, protože při minulých pokusech o prohibici se akorát zlepšil a zvýšil ilegální obchod s alkoholem. V další části knihy popisuje nejrozšířenější nelegální drogy, které se u nás vyskytují, a to deriváty amfetaminu, pervitin a extáze (MDMA). O mykotoxinech se Linhart nezmiňuje.

Prokeš (2005) označuje alkoholismus, a tedy otravu ethanolem, za globální problém, který postihuje lidi všech věkových kategorií. Jugová (2007) s tímto názorem ve svém článku souhlasí, protože sama označuje užívání alkoholu za světový problém. Jako vysoce účinné a nebezpečné označuje Prokeš mykotoxiny a jako nejznámější vyzdvihuje aflatotoxiny. U toxinů se hodnoty LD₅₀ pohybují mezi 20-200 mg/kg a mají karcinogenní účinky.

Balíková (2017) se od jiných zde zmíněných názorů liší. Jako nejčastější příčinu akutních otrav zmiňuje léčiva a návykové látky, které správně souhrnně označuje jako *drogy*. Jako důvod uvádí otevřené hranice, které umožňují migraci lidí a spolu s nimi i nových neznámých léčiv, jejichž účinky nejsou vždy známé a mohou být pro nás mnohem více toxické, než pro jiné národnosti. Otravy úmyslné i neúmyslné mohou být způsobeny jak požitím samotných drog, tak v kombinaci s ethanolem. Může dojít k náhodným otravám po požití hub, ale stává se to sporadicky a spíše u dětí. Balíková zmiňuje, že intoxikace houbami nastává v sezóně, a i tak záleží na počasí v daném období. Jako nejedovatější houbu zmiňuje mochromůrku zelenou (*Amanita phalloides*) a pavoučinec plyšový (*Cortinarius orellanus*).

Podle Českého statistického úřadu (ČSÚ) zkonsumuje průměrný Čech ročně 170 l alkoholu ročně, z toho 140 l je pivo, 20 l je víno a zbytek je tvrdý alkohol (údaje k r. 2020)¹³. A podle Národního monitorovacího střediska pro drogy a závislosti (NMS) zemřelo v roce 2019 v souvislosti s alkoholem 783 lidí, zatímco pod vlivem nelegálních drog a léků zemřelo 217 lidí¹⁴.

Analýza Toxikologického informačního střediska (TIS) z roku 2008 nám naopak ukazuje, že nejvíce otrav v tomto roce u dospělých lidí má na svědomí intoxikace léky (52 %). Zmíněna je tu i intoxikace houbami (5 %) a pesticidy (5 %).

Pan doktor Bednařík a paní magistra Růžičková oba v rozhovoru potvrdili, že v této oblasti se na interním oddělení nejčastěji setkávají s otravami alkoholem. Jeden z důvodů, podle nich, může být místní moravská oblast, kde je víno a pivo velmi oblíbené a jeho konzumace je podporována pravidelnými festivaly, jako jsou Slavnosti vína (Uherské Hradiště), či Pivní slavnosti (Míkovice). Druhou nejčastější intoxikací, se kterou se zde setkávají, je intoxikace léky (drogami) – sedativa, psychostimulanty, antidepresiva apod. Otravu houbami už v dnešní době neřeší tak často, protože dle názoru paní Růžičkové se lidé v oboru houbaření více vzdělávají a dokážou lépe rozpoznat jedlé houby od nejedlých více než dříve. Paní primářka Rozhonová uvedla, že se v laboratoři nejčastěji setkává s intoxikací alkoholem. Méně časté jsou vzorky intoxikované drogami, vzorky hub a také vzorky obsahující Fredex. Paní Barthová z infekčního oddělení se naopak domnívá, že v našem kraji se nejčastěji setkáváme s otravami hub. Jako důvod uvádí to, že se v této oblasti nachází spousta houbařů a že je pro mladé houbaření čím dál modernější, ale chybí jim znalosti, a tak dochází k náhodným otravám houbami. Sama se s intoxikací drogami setkala málo a s otravou alkoholem pouze jednou, kdežto o otravách houbami slyšela mockrát a setkala se s tím ve svém blízkém okolí. Přiznává ale, že nečetla žádné statistiky, takže tento názor je čistě její osobní, nikoliv odborný.

Na základě analýzy a rozhovorů bylo zjištěno, že v České republice se nejčastěji setkáváme s intoxikací alkoholem (ethanolem). Hypotéza č. 1 tak byla vyvrácena, intoxikace houbami není tak častá, jak bylo předpokladem.

¹³ <https://www.czso.cz/csu/czso/graf-spotreba-alkoholickych-napoju-na-1-obyvatele-v-ceske-republice>

¹⁴ https://www.vlada.cz/assets/ppov/protidrogova-politika/vyrocní-zpravy/Z6_2020.pdf

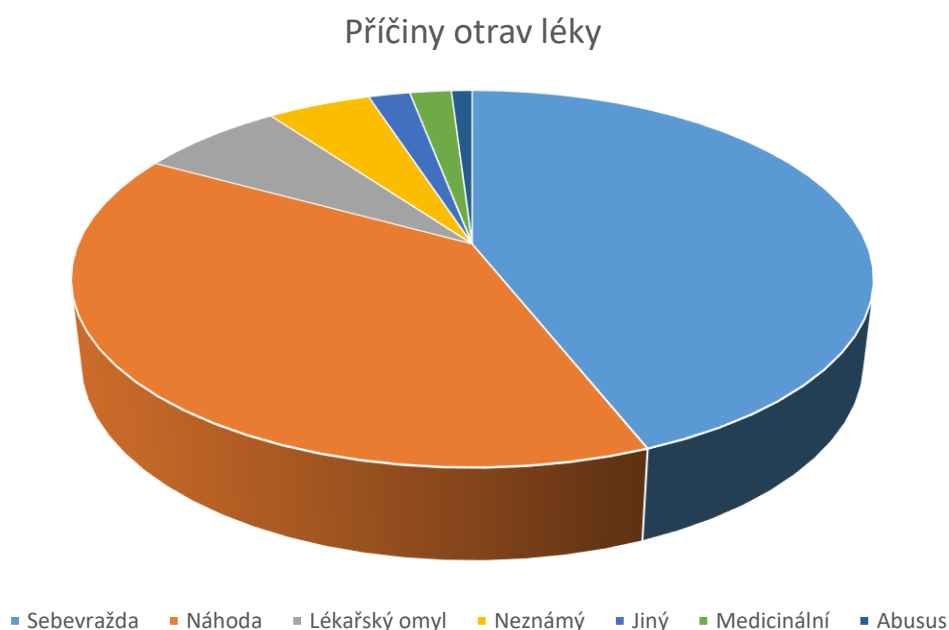
6.2 Hypotéza 2

Otrava drogami, která zahrnuje i léky, může být v pár příkladech náhodná, ale také k ní mohlo dojít za účelem spáchání sebevraždy. Která z těchto dvou metod se u nás vyskytuje častěji? To je hlavním tématem v druhé hypotéze a níže jsou výsledky, které byly díky obsahové analýze a rozhovorům zjištěny.

Balíková (2017) zmiňuje oba druhy intoxikace léky a k tomu doplňuje, že intoxikaci navíc velmi často komplikuje požití ethanolu. Doktorům se tak hůře stanovuje anamnéza a příčina otravy, důsledkem čehož pak může být smrt pacienta. Proto je velice důležité správně určit druh toxinu.

Linhart (2012) popisuje stručně historii otrav a připouští, že v minulosti se skutečně otravovalo úmyslně velmi často. V dnešní době ale podle něj ztratilo trávení své kouzlo, a to hlavně díky moderním toxikologickým metodám, které jsou schopny v krátkém čase identifikovat jed ve vzorku. Nezmiňuje se ovšem o sebeotrávení.

Analýza TIS z roku 2008 přímo popisuje, z jakých důvodů dochází k intoxikacím léky¹⁵:



Graf 1 - Příčiny otrav léky za rok 2008

¹⁵RAKOVCOVÁ a NAVRÁTIL. Problematika akutních otrav z pohledu Toxikologického informačního střediska (TIS): vývojové trendy a charakteristické rysy konzultovaných případů. *Státní zdravotnický ústav* [online]. Praha, 2.11.2009 [cit. 2022-07-20]. Dostupné z:

Tento graf dokazuje, že v roce 2008 měly otravy léky suicidální charakter více než náhodný. O sebevraždu se pokusilo 44 % lidí, kdežto náhodou se léky otrávil 39 %. Zbýlých 17 % nastane z důvodů omylu lékařů, neznámých důvodů a pouze 1 % nastane v důsledku abúzu drog.

Český statistický úřad (ČSÚ) vydává výroční zprávy mortality obyvatelstva a na jejich stránkách byla nalezena excelová tabulka, která popisuje konkrétní příčiny úmrtí od roku 2009-2018. Z tabulky byl vybrán pouze poslední sloupec zaměřující se na rok 2018, kde jsou popsány úmyslné a neúmyslné sebeotrávení různými druhy léků.

Tabulka 1 – Počet obětí úmyslného sebeotrávení různými toxickými látkami v roce 2018¹⁶

Druh úmyslného otrávení (ÚO)	Počet obětí
Neopiátová analgetika, antipyretika, antirevmatika	8
Antiepileptiky, sedativa-hypnotika, antiparkinsonika, psychotropní lék	62
Narkotika a psychodysleptika (halucinogeny)	11
Jiná léčiva působícími na autonomní nervovou soustavu	4
Jiné a neurčené léky, léčiva, návykové a biologické látky	26
Alkoholem a expozice jeho působení	1

První tabulka představuje počet obětí úmyslného sebepoškození, které skončilo smrtí. V tomto roce lidé nejčastěji sáhli po sedativech a psychotropních látkách, počet obětí je 62. Naopak alkoholismus způsobil pouze 1 úmrtí.

http://www.szu.cz/uploads/documents/cpl/Materily_ze_seminaru/Materialy_2009/PrumNeuro1_Rakovcova.pdf

¹⁶ Zdroj: Český statistický úřad, 2019 (vlastní zpracování)

Tabulka 2 – Počet obětí náhodného sebeotrávení toxickými látkami v roce 2018¹⁷

Druh náhodné otravy škodlivinami	Počet obětí
Neopiátová analgetika, antipyretika, antirevmatika	3
Antiepileptiky, sedativa-hypnotika, antiparkinsonika, psychotropní lék	22
Narkotika a psychodysleptika (halucinogeny)	12
Jiná léčiva působícími na autonomní nervovou soustavu	0
Jiné a neurčené léky, léčiva, návykové a biologické látky	21
Alkoholem a expozice jeho působení	290

V druhé tabulce jsou vypsány stejné toxické látky, ale jedná se tu o náhodná otrávení. Zde hrál největší roli alkohol, který neúmyslně způsobil smrt 290 lidí. Z obou tabulek lze vyčíst, že úmyslných otrav je téměř ve všech případech více než těch náhodných.

V rozhovoru pan doktor Bednařík řekl, že většina pacientů intoxikovaných léky, tak učinila ze suicidálních důvodů, přičemž věkovou skupinu nelze určit. Dodal ale, že občas se vyskytne případ, kdy je člověk intoxikovaný vlastní chybou bez úmyslu spáchat sebevraždu a že se jedná především o důchodce, kteří trpí demencí a mohou opakovaně zapomenout, že daný prášek již požili. Spolu s paní Růžičkovou se shodli, že zmíněné suicidální úmysly mají často pouze demonstrativní charakter a lidé, převážně ženy, chtějí upoutat pozornost. Takový člověk volí místo tak, aby jej po intoxikaci rychle někdo našel a byla mu zavolána pomoc. U suicidálních případů je vždy nutné poskytnout psychologické vyšetření, aby se zabránilo opakování tohoto činu.

Na základě analýzy a rozhovorů došla autorka práce k závěru, že nejčastějším důvodem intoxikace léky je pokus o sebevraždu a hypotéza č. 2 tak byla potvrzena.

6.3 Hypotéza 3

Poslední hypotéza předpokládá že nejdostupnější drogou u nás je ethanol. Bylo navštíveno několik obchodů a cena nejlevnějšího alkoholu, kterým je pivo, se pohybovala kolem 9 Kč za půl litru. Oproti tomu cena cigaret startuje na 90 Kč, a průměrná cena pak přesahuje

¹⁷ Zdroj: Český statistický úřad, 2019 (vlastní zpracování)

stovku. Výroční zpráva Národní protidrogové centrály z roku 2020 shrnuje jednotlivé ceny nejužívanějších nelegálních drog u nás:

Tabulka 3 – Nejpoužívanější ilegální drogy v ČR a jejich cena

Druh drogy	Cena
Extáze	150-250,- Kč / 1 tab.
Metamfetamin	1.190,- Kč / kg
Heroin	1.000,- Kč / g
Kokain	2.000,- Kč / g
Konopí	180,- Kč / g

Z tabulky vyplývá, že nejlevnější ilegální drogou, na které vzniká závislost, je u nás extáze a konopí. Dražšími ilegálními drogami pak jsou metamfetamin (pervitin) a dle výroční zprávy se u nás nachází obrovské množství varen pervitinu. Nejdražší je potom kokain. Zpráva se ale nezmiňuje o zneužívání ethanolu a léků, protože alkohol je u nás legální a léky se vydávají na předpis, ani jedno tudíž není ilegální. Když ale porovnáme ceny za ilegální drogy a ceny alkoholu, jednoznačně je alkohol cenově i fyzicky mnohem dostupnější než ostatní.

Kotšmířová (2017) ve své práci tvrdí, že nejpoužívanější drogou globálně je marihuana. V České republice se roční spotřeba této drogy odhaduje na 10 t a spousta lidí si danou rostlinu pěstuje doma, proto je velmi dostupná.

Na infekčním oddělení mi paní Barthová sdělila, že za takovou drogu považuje jednoznačně právě ethanol, respektive alkohol. Je dostupný v každém obchodě s potravinami, jeho cena je velmi nízká a tím je přístupný i nezletilým dětem, kterým stačí mít s sebou jednoho kamaráda staršího 18 let a droga je nakoupena. To samé mi potvrdila paní doktorka Rozhonová, která dodala, že spolu s alkoholem je i velmi dostupný nikotin v podobě cigaret. Cigarety jsou ale dražší než alkohol, proto za nejdostupnější drogu považuje taky alkohol. Pan doktor Bednařík a paní Růžičková byli za jedno a jako nejdostupnější drogu považují taky ethanol. Vychází jak z nízké ceny této drogy, tak i k velkému počtu intoxikací touto látkou na jejich oddělení.

Sršeň (2020), tiskový mluvčí Všeobecné zdravotní pojišťovny (VZP), sepsal analýzu klientů VZP, kteří byli v roce 2019 léčeni ze závislosti na alkoholu – jednalo se o 837 nezletilých

pacientů a 26 965 dospělých pacientů. Pro porovnání se ze závislosti na kanabinoidech léčilo 224 nezletilých a 918 dospělých lidí a ze závislosti na sedativech/hypnitik se léčilo 106 nezletilých a 2 265 dospělých lidí. Celkový počet léčených činil 40 255 pacientů. Ve své analýze označuje Sršeň jakožto nedostupnější drogu přímo alkohol, dále tabák a analgetika.

Po vyslechnutí všech pracovníků nemocnice v Uherském Hradišti a po analyzování různých článků a knih bylo ujištěno, že nejdostupnější drogou jak na Moravě, tak v Čechách je alkohol. Dokonce i autorčin terénní výzkum do obchodů ji dovedl ke stejnému názoru a Hypotéza č. 3 je tedy potvrzena.

7 DISKUZE

Při rozhovorech byla snaha neklást příliš přímé otázky. Cílem rozhovorů bylo pracovníky nemocnice postupně navést k potvrzení, případně vyvrácení stanovených hypotéz, aniž by museli odpovídat přímo na výzkumnou otázku. Je také důležité si uvědomit, že většina obyvatelstva, včetně autorky, používá slovo „drogy“ pouze pro označení ilegálních látek typu konopí, pervitin, heroin apod. Lékaři a odborníci užívají termín „droga“ pro všechno, co má potenciál být návykové, a především tak tedy označují léky obecně. Drogou je i obyčejná káva, protože na kofeinu se velice dobře vytváří závislost, stejně tak na endorfinech, nebo čokoládě. Proto je důležité na toto označení (droga) při čtení této bakalářské práce pamatovat a neplést si drogu s drogou.

První hypotéza vycházela z neznalosti a špatného pochopení právě slova „droga“. Proto byla na počátku psaní práce vyslovena domněnka, že nejvíce otrav by mohly mít na svědomí houby. Jenže po důkladném průzkumu mnoha knih a spousty článků došlo k výše zmíněnému vysvětlení, které dále potvrdil pan doktor Bednařík a od začátku rozhovoru označoval všechny zmíněné látky za drogy, a to včetně ethanolu. Alkohol se v dnešní době bere jako rituál, jako řešení problémů, jako pomocník při práci, prostředek pro zlepšení dne a oslavu čehokoliv, což z něj dělá velmi nebezpečnou, dostupnou návykovou látku. Jeho cena je nízká, přestože daň činí 21 % a stoupá. Lidé si stěžují na rostoucí ceny, ale nepřinutí je to k tomu, aby tuto látku přestali kupovat. Má kamarádka problém? Dáme víno. Byl těžký den v práci? Dáme pivo. Před třemi měsíci měl tvůj prastrýc narozeniny? Na to se napijeme. Takhle jednoduché je vymyslet důvod k pití alkoholu a už si ani neuvědomujeme, že se jedná o konzumaci drogy.

V druhé hypotéze byla snaha zjistit nejčastější příčinu intoxikace léky. Jednohlasná odpověď pracovníků nemocnice, odborných článků a literatury byl pokus o sebevraždu. Stejně jako alkohol je to další dostupný prostředek řešení problémů, ale v tomto případně po něm sahají spíše ženy. Pan doktor Bednařík podotknul, že často tyto pokusy bývají spíše demonstrativní, protože se intoxikovaná osoba otráví na lehce dostupném místě, aby ji někdo našel a včas zavolal pomoc. Díky analýze a rozhovorům byla tedy hypotéza č. 2 potvrzena – příčina intoxikace léky bývá nejčastěji ze suicidálních důvodů. Je důležité všimnout si lidí kolem a včas jim nabídnout psychologickou pomoc. Někdy si člověk potřebuje povykládat, ale není nic špatného na tom uchýlit se k odborné pomoci psychologa. Vše je lepší než jako řešení použít hromadu léků za účelem ukončit vlastní život.

Třetí hypotézu bylo nejsložitější vyřešit, protože na ni existuje spousta názorů. Při analýze zdrojů se ukázal významný problém s terminologií, kdy spousta stránek nebere ethanol jako drogu a do svých analýz jej nezahrnují. Proto potom vychází, že nejdostupnější drogou není alkohol, ale marihuana a pervitin. Alkohol ale droga je, a proto bylo prostudováno a zanalyzováno více zdrojů. Nakonec na základě článků Policie ČR a VZP ČR bylo zjištěno, že skutečnou nejdostupnější drogou je ethanol a tím se hypotéza č. 3 potvrdila. K jeho dostání není potřeba nic víc, než občanský průkaz a 10,- Kč. Každá země profituje hlavně z prodeje alkoholu, proto je jakýkoli pokus o prohibici předem prohraný, protože vede akorát k rozšíření ilegálního obchodu s lihovinami. Mohlo by pomoci zvýšit daň na alkohol, ale domnívám se, že i to by ilegální obchod posílilo.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce byla rozdělena na dvě hlavní části – teoretickou a praktickou. Teoretická část byla rozdělena na dvě kapitoly, a to historii a současnost. V historické části se práce zaměřovala na dva jedy, které autorka práce považuje za nejvýznamnější a díky představitelům, kteří se jimi otrávil, i nejnámější. Nejprve je zmíněn Bolehlav plamatý, což je rostlina, která obsahuje piperidinový alkaloid koniin. Výtažek z této rostliny způsobil úmyslnou smrt řeckého filozofa Sokrata. Druhým důležitým jedem pro historii byl zmíněn arsenik. Francouzský vojevůdce Napoleon Bonaparte zemřel za zvláštních okolností a někteří historici tvrdí, že za jeho smrt mohla právě otrava arsenikem, jiní že za to může rakovina žaludku, která má podobné symptomy. Dále byl zmíněn případ Jamese Maybricka, díky jehož smrti na následky otravy arsenikem byla vynalezena Marshova zkouška, která dokáže odhalit přítomnost arseniku v séru.

Druhá kapitola teoretické části se zaměřuje na současnější jedy a otravy. Autorka v práci zmiňuje radioaktivní prvek s názvem Polonium, objevený manžely Curiovými. Tento prvek byl použit jako otravná zbraň proti ruskému tajemníkovi Alexandru Litviněnkovi roku 2006, který na následky otravy zemřel. Dalším jedem popsáným v této části práce byl novičok, neurotoxin schopný paralyzovat respirační svaly a způsobit smrt udušením. Jedná se o syntetický ruský toxin, který měl být původně použit jako chemická zbraň Ruska při Studené válce. Roku 2020 se jím otrávil ruský opoziční politik Alexej Navalný, který otravu přežil, ale za svou politickou aktivitu byl poslán do vězení. V další podkapitole teoretické části je zmíněn botulotoxin, což je jeden z nejtoxičtějších látek na světě. Následně jsou popsány látky, s nimiž se ve své běžné praxi může setkat praktický lékař a lékař na interně v nemocnici. Nejčastěji se jedná o intoxikaci ethanolem, léky (drogami) a houbami.

V poslední kapitole teoretické části jsou popsány metody, jimiž se analyzují vzorky, které obsahují, nebo by mohly obsahovat jakýkoli druh toxinu. Tuto práci má na starosti forenzní, aplikovaná a klinická toxikologie. Jedná se o jednoduché chemické testy, spektrofotometrii, imunochemické metody a plynovou chromatografii.

V praktické části bakalářské práce byla provedena obsahová analýza vybraných vzorků – intoxikace ethanolem, léky (drogami) a houbami. Tyto druhy intoxikací byly vybrány proto, že se s nimi lékaři ve své praxi nejčastěji setkávají a lidem jsou běžně dostupné. Analýza byla doplněna o rozhovory se čtyřmi pracovníky nemocnice a e-mailovou korespondencí s praktickým lékařem. Rozhovory byly provedeny za účelem potvrzení informací získaných

analýzou zdrojů. Výsledky byly nakonec podrobeny diskuzi, ve které byli vybrané hypotézy potvrzeny i vyvráceny.

Práce se nedotýká všech toxinů, pouze těch, které autorka považuje za všeobecně známé a skutečně jedovaté. Existují i jedovatější látky používané globálně, jako třeba nikotin, který v podobě tabákových listů žvýkali indiáni před stovkami let. Dále je tu běžně využívaná návyková látka, bez které si většina lidí na světě nedovede představit ráno – kofein. Toxiny a jedy jsou všude kolem nás, všechno nás dokáže zabít, ale je jen na nás, jakou dávku si zvolíme a zda si z obyčejného ranního rituálu, obsahující běžnou dávku kofeinu uděláme smrtící zbraň, nebo ne.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ABC News. Alexei Navalny's poisoning: What is Novichok, what are the symptoms and where does it come from? [online]. 3 September 2020 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://www.abc.net.au/news/2020-09-03/what-is-novichok-russia-alexei-navalny-poison-symptoms-explained/12624142>

ADLOFF, Jean-Pierre. A Short history of Polonium and Radium. *Chemistry international: Newsmagazine for IUPAC* [online]. 2011, January 1, 2011, **33**(1), pp. 20-23 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1515/ci.2011.33.1.20>

BALÍKOVÁ, Marie. *Forenzní a klinická toxikologie: laboratorní toxikologická vyšetření*. Druhé, doplněné vydání. Praha: Galén, 2017, 127 s. ISBN 9788074923043.

Bolehlav plamatý: Conium maculatum. *AtlasRostlin.cz* [online]. Praha: Tiscali Media, 2021 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://www.atlasrostlin.cz/kvetiny/bolehlav-plamaty>

Britannica, The Editors of Encyclopaedia. Polonium. *Encyclopedia Britannica*, 20 Nov. 2019, <https://www.britannica.com/science/polonium>. Accessed 19 April 2021

GODECHOT, Jacques. Napoleon I: emperor of France. *Encyclopedia Britannica* [online]. December 28, 2020 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Napoleon-I/The-Directory>

HAVEL, Milan a Petr VÁLEK. Arsen. *Arnika* [online]. [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://arnika.org/arsen>

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: Základní metody a aplikace*. Praha: Portál, 2005, 408 s. ISBN 80-7367-040-2.

HINDMARSH, J Thomas a John SAVORY. The Death of Napoleon: Cancer or Arsenic. *Clinical Chemistry* [online]. 2008, 1. 12 2008, **54**(12), 2092-2093 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/clinchem/article/54/12/2092/5628682>

HORÁK, Josef, Petr KLUSOŇ a Igor LINHART. *Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2004, 188 s. ISBN 807080548X.

HOUDEK, František. Král jedů. *Vesmír: věda, příroda, člověk, společnost - časopis s tradicí od roku 1871* [online]. 2017, 15.2.2017, **96**(2) [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2017/02/kral-jedu.html>

HISTORY.COM EDITORS. Socrates. In: *History* [online]. A&E Television Networks, November 9, 2009 [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://www.history.com/topics/ancient-history/socrates>

JUGOVÁ, Alena. Jedy, které máme rádi. *Celostnimedica.cz* [online]. 2001, 29.10.2007 [cit. 2022-07-15]. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/on-line-clanky/2017/02/kral-jedu.html>

KADERÁVEK, Pavel a Jiří Chlubný. Sokrates. In: *ANTIKA* [online]. 9. 12. 2004 [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <http://antika.avonet.cz/article.php?ID=1934>

KLAASSEN, Curtis D., ed. *Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons*. Ninth edition. New York: McGraw-Hill Education, 2019, XIII, 1620 s. ISBN 978-1-259-86374-5.

KLUSOŇ, Petr. *Jedová stopa*. Praha: Acadeia, 2015, 263 s. Galileo, 11. ISBN 978-80-200-2438-1.

KOSPERTO VÁ, Lenka. Jak doopravdy zemřela královna Kleopatra? *Enigmaplus* [online]. 25.10.2018 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://enigmaplus.cz/jak-dopravdy-zemrela-kralovna-kleopatra/>

KOTŠMÍDOVÁ, Kateřina. *Finanční zdroje na nákup marihuany u mladistvých uživatelů* [online]. České Budějovice, 2017 [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: https://theses.cz/id/zuzrbo/BP_Kot_mdov_Kate_ina.pdf?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3DCsemu,%20Ladislav%26start%3D9. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Teologická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Monika Flídrová.

KRÁL, David. *Císař Claudius v beletrii a filmu* [online]. Praha, 2019 [cit. 2021-04-20]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/109621/120339186.pdf?sequence=1>. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Doc. PhDr. Jana Keparťová, CSc.

LEVY, Joel. *Jed: Ilustrovaná historie*. Praha: Volvox Globator, 2019. ISBN 978-80-7511-535-5.

LIDMILA, Jan, 2019. Formální a obsahová analýza textu, rychlé čtení: Studijní text [online]. Ostrava: Moravskoslezská vědecká knihovna v Ostravě [cit. 2021-4-26]. Dostupné z: https://www.svkos.cz/data/filemanager/source/studijn%C3%AD%20texty%20pro%20knihovn%C3%ADky/2_Formáln%C3%AD_a_obsahová_analýza_Lidmila.pdf

LINHART, Igor. *Toxikologie: Interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2012, 376 s. ISBN 978-80-7080-806-1.

MAROUŠKOVÁ, Patricie. *Napoleon Bonaparte v období 1793-1800* [online]. Plzeň, 2014 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/19408/1/Marouskova%2C%20Diplomova%20prace.pdf>

MIHULKA, Stanislav. Co je zač Novičok, kterým byl otráven Sergej Skripal a jeho dcera? *OSEL: Objective source e-learning* [online]. 13. 3. 2018 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://www.osel.cz/9820-co-je-zac-novicok-kterym-byl-otraven-sergej-skripal-a-jeho-dcera.html>

Národní protidrogová centrála: Výroční zpráva 2020. *Policie České republiky* [online]. [cit. 2022-07-16]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/vyrocn-zprava-npc-za-rok-2020.aspx>

PLATÓN. *Faidón*

POUZAR, Miloslav. S kanónem na vrabce aneb úkladná vražda pomocí polonia 210. *Anthropologia Integra* [online]. 2010, 1(1), 107_109 [cit. 2021-04-19]. ISSN 1804-6665. Dostupné z: https://journals.muni.cz/anthropologia_integra/article/view/1913/1531

POUZAR, Miloslav. *Kalich hořkosti*. Brno: Akademické nakladatelství CERM v Brně, 2013, 231 s. HEUREKA. ISBN 978-80-7204-851-9.

PROKEŠ, Jaroslav. *Základy toxikologie: Obecná toxikologie a ekotoxikologie*. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-7262-301-X.

ŠEVČÍKOVÁ, Kateřina. *Koloběh Arsenu a jeho specií v životním prostředí* [online]. Brno, 2009 [cit. 2021-04-18]. Dostupné z: <https://dspace.vutbr.cz/xmlui/bitstream/handle/11012/6000/final-thesis.pdf?sequence=6&isAllowed=y>. Bakalářská. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Prof. RNDr. Hana Dočekalová, CSc.

ŠTEFÁNEK, Jiří. Pancytopenie. *Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK* [online]. 2010 [cit. 2022-03-05]. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/pancytopenie>

THOMSONOVÁ, Monika. Hyperkeratóza kůže: Čím je způsobena a jak ji léčit? *Styl: instory.cz* [online]. 3. 6. 2019 [cit. 2021-04-16]. Dostupné z: <https://styl.instory.cz/3467-hyperkeratoza-kuze-cim-je-zpusobena-a-jak-ji-lecit.html>

VĚTROVSKÁ, Eva. *Rostlinné alkaloidy a jejich účinky na lidský organismus* [online]. Praha, 2013 [cit. 2021-04-15]. Bakalářská práce. Karlova univerzita v Praze. Vedoucí práce Doc. RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D.

VYHNAL, Jiří. Obecné informace k otravě methylalkoholem. *Nemocnice Kyjov* [online]. 2022 [cit. 2022-08-02]. Dostupné z: <https://www.nemkyj.cz/informace-k-otrave-metyalkoholem>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ARO	Anesteziologicko resuscitační oddělení
ČSÚ	Český statický úřad
JIP	Jednotka intenzivní péče
MDMA	3,4-methylendioxyamfetamin
NMS	Národní monitorovací středisko pro drogy a závislosti
TIS	Toxikologické informační středisko

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Vzhled rostliny bolehlavu plamatého.....	11
Obrázek 2 – Strukturní vzorec koniinu.....	12
Obrázek 3 – Vyobrazení Sokrata na bustě.....	13
Obrázek 4 – Minerál arsenu.....	15
Obrázek 5 - Nákres prvního zařízení na provedení Marshovy zkoušky.....	16
Obrázek 6 – Napoleon I. Bonaparte.....	17
Obrázek 7 – Minerál polonia.....	20
Obrázek 8 - Fotka Alexandra Litviněnka před otravou (vlevo) a po otravě (vpravo).....	21
Obrázek 9 – Alexej Navalný.....	22
Obrázek 10 – Muchomůrka zelená (<i>Amanita phalloides</i>).....	25

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Počet obětí úmyslného sebeotrávení různými toxickými látkami v roce 2018.	39
Tabulka 2 – Počet obětí náhodného sebeotrávení toxickými látkami v roce 2018.....	40
Tabulka 3 – Nejpoužívanější ilegální drogy v ČR a jejich cena.....	41

SEZNAM GRAFŮ


<i>Graf 1 - Příčiny otrav léky za rok 2008</i>	<i>38</i>
--	-----------

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Rychlý drogový screening

Příloha P II: Výsledky drogového screeningu pacienta v angličtině

PŘÍLOHA P I: RYCHLÝ DROGOVÝ SCREENING

Uherskohradištská nemocnice a.s. J.E.Purkyně 365, 686 68 Uherské Hradiště	
 Uherskohradištská nemocnice a.s.	F-17-2015-OKB Pracovní manuály Verze 1.0

RYCHLÝ DROGOVÝ SCREENING

STANOVOVANÉ PARAMETRY

Zkratka	Název	Citlivost metody
AMP	amfetamin	1000 ng/ml
BAR	barbituráty	300 ng/ml
BZO	benzodiazepiny	300 ng/ml
COC	kokain	300 ng/ml
MTD	metadon	300 ng/ml
MET	metamfetaminy (pervitin)	1000 ng/ml
MDMA	extáze	500 ng/ml
MOP	morfin, opiáty	300 ng/ml
THC	marihuana, hašiš	50 ng/ml
TCA	tricyklidcká antidepresiva	1000 ng/ml

PŘÍLOHA P 2: VÝSLEDKY DROGOVÉHO SCREENINGU PACIENTA V ANGLIČTINĚ

zkratka	výsledky	H/L rozmezí fyziol.hodnot	jednotky
Benzod =	Negative	nebo positive	-
Kokain =	Negative		-
Amphet =	Negative		-
Tetrah =	Negative		-
Opiáty =	Negative		-
Barbit =	Negative		-
Tricyk =	Negative		-
MDMA =	Negative		-
MET =	Negative		-
MTD =	Negative		-

— KOMENTÁŘ VÝSLEDKŮ —

Qualitative test detection of multiple drugs and metabolites in urine.

Name of the drug:

- * Benzod = BENZODIAZEPINES (BZO)
- * Kokain = COCAINE (COC)
- * Amphet = AMPHETAMINES (AMP)
- * Tetrah = TETRAHYDROCANNABINOLE, MARIJUANA (THC)
- * Opiáty = MORPHINE (MOP)
- * Barbit = BARBITURATES (BAR)
- * Tricyk = TRICYCLIC ANTIDEPRESSANTS (TCA)
- * MDMA = METHYLENEDIOXYMETHAMPHETAMINE (MDMA)
- * MET = METHAMPHETAMINE (MET)
- * MTD = METHADONE (MTD)