



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Název bakalářské práce:

**Zneužívané návykové látky a jejich toxické účinky na
lidský organismus**

Abused Addictive Substances and their Toxic Effects on Human Organism

Studijní program: Ochrana Obyvatelstva
Studijní obor: Plánování a řízení krizových situací

Autor bakalářské práce: Tomáš Kratina
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Stříbrný, Ph.D.

Tomáš Kratina

Kladno, květen 2016

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Tomáš Kratina**
Obor: Plánování a řízení krizových situací
Téma: **Zneužívané návykové látky a jejich toxické účinky na lidský organismus**
Téma anglicky: Abused Addictive Substances and their Toxic Effects on Human Organism

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce bude zabývat se jednotlivými skupinami nejvíce známých a zneužívaných návykových látek, alkoholu nevyjímaje a jejich toxickými účinky, otravami a dopady na lidský organismus. V teoretické části budou tyto látky popsány zejména z pohledu toxikologie, organické chemie a zdravotnictví. Tato část se bude zabývat nejen samotným toxickým působením těchto látek uvnitř organismu, ale i jejich distribucí, biotransformací, exkrecí a možnostmi detekce. V praktické části bude toxicita popsána formou kazuistiky, ve které bude na konkrétních případech předávkovaných narkomanů porovnáno působení konkrétních druhů drog na lidský organismus. V závěru praktické části bude provedena analýza trendu vývoje drogové závislosti v ČR a následně komparace s ostatními zeměmi EU. Vzhledem k obsahu práce si tato dále klade za cíl působit osvětově a na základě vědeckých poznatků a informací předložit důkazy o škodlivosti abúzu návykových látek.

Seznam odborné literatury:

- [1] DRUMMER, Olaf, with a contribution by ODELL, Morris, The forensic pharmacology of drugs of abuse, ed. 1., London [u.a.]: Arnold, 2001, ISBN 03-407-6257-8
- [2] Evropské monitorovací centrum pro drogy a drogovou závislost, Evropská zpráva o drogách, ed. 1., 2015, Lisabon: European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, ISSN 2314-9035
- [3] Národní protidrogová centrála., Kriminální policie Policie ČR, Bulletin Národní protidrogové centrály, ed. 1., 1995, Praha: Národní protidrogová centrála, ISSN: 1211-8834
- [4] BALÍKOVÁ, Marie, Forezní a klinická toxikologie: laboratorní toxikologická vyšetření, ed. 1., Praha: Galén, 2004, 140 s., ISBN 80-726-2284-6

zadání platné do: 11.09.2017

Vedoucí: Ing. Jan Stříbrný, Ph.D.

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 23.02.2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Zneužívané návykové látky a jejich toxické účinky na lidský organismus“ vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně, dne

Tomáš Kratina

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych velmi rád poděkoval vedoucímu práce panu ing. Janu Stříbrnému, Ph.D. za příkladné vedení, poskytované cenné rady, věcné připomínky, vstřícnost a trpělivost během konzultací i během zpracovávání bakalářské práce. Dále mé poděkování patří Ústřední vojenské nemocnici v Praze 6, pracovišti toxikologie a soudního lékařství, kde jsem mohl čerpat materiály pro praktickou část. V neposlední řadě pak MUDr. Michalu Matyáškoví z pražské Thomayerovy nemocnice, který mi poskytoval zejména cenné odborné rady z oboru zdravotnictví.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou návykových látek, drogami, které se staly fenoménem dneška. Jejich škodlivé užívání a s tím spojené dopady jsou rozšířeny do všech států světa. V teoretické části jsou popsáni jednotliví zástupci nejznámějších návykových látek. Zaměření je v první řadě na jejich toxické působení v lidském organismu a zdravotní následky škodlivého užívání.

V praktické části jsou uvedeny konkrétní případy zemřelých toxikomanů, jejichž úmrtí bylo odborným zkoumáním spojeno se škodlivým užíváním návykových látek, čímž je prokázána jejich škodlivost. V této části jsou i rámcově uvedeny postupy toxikologického zkoumání soudních znalců v případech určování konkrétních návykových látek ze zajištěných vzorků.

Diskuse je rozdělena z pohledu autora na aktuální témata, která jsou dnešní době poplatná. Zaobírá se argumentacemi a předkládáním důkazů o škodlivosti návykových látek, pro něž jsou podklady čerpány jednak z teoretické části a literatury a jednak se opírá o statistické údaje zpracovávané odbornými institucemi.

Bakalářská práce si klade zejména za cíl na podkladě vědeckých a odborných poznatků poukázat na škodlivost užívání jakýchkoliv návykových látek a působit tak osvětově a preventivně.

Klíčová slova:

Abúzus - drogy - návykové látky - toxikologie – závislost - zdravotní následky

Abstract

This bachelor thesis deals the issue of addictive substances, drugs, which became a phenomenon of our days, their harmful use and the consequences of their abuse spread in the whole world. The theoretical part contains the description of the individual representatives of the most commonly known addictive substances, their toxicity in the organism and the medial consequences of harmful use.

The practical part contains specific examples of the deceased drug addicts. Their death was linked with the misuse of harmful substances by professional examination which proves their harmfulness, This part also contains the procedures of toxicological investigation carried out by court experts in order to determine the specific addictive substances from the secured samples.

Discussion is divided, from the point of view of the autor, into current topics valid in our days. It discusses the reasoning and submission of evidence on harmfulness of the addictive substances. I tis based on both the theoretical part and literature and also the statistical data processed by professional institutions.

The aim of the bachelor thesis is especially to point out at the harmfulness of use of any addictive substances on the basis of scientific and professional findings and thus to play educational and preventive roles.

Key words:

Abuse – addictive substances - addiction- drugs – health consequences - toxicology

PŘEHLED POUŽITÝCH ZKRATEK

EMCDDA – European monitoring center for drugs and drug addiction

ES – Evropské společenství

EU – Evropská unie

HIV – Human imunodeficiency virus

KPR – Kardiopulmonální resuscitace

LSD – Diethylamid kyseliny lysergové

MDMA - 3,4-metylendioxymetamfetamin

mg/kg, g/kg – miligram, gram látky na kilogram hmotnosti

ng/ml – nanogram látky na mililitr objemu

NPC – Národní protidrogová centrála

OPL – Omamné a psychotropní látky

THC – delta9 tetrahydrocannabinol

VHC – Virová hepatitida typu C

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

ÚVOD	10
1 TEORETICKÁ ČÁST	12
1.1 Právní úprava	12
1.2 Vybraná pojmenování drogové terminologie	12
1.3 Budivé aminy	14
1.3.1 Metamfetamin	14
1.3.2 Kokain	17
1.3.3 MDMA (Extáze)	18
1.4 Opiody	20
1.4.1 Opium	20
1.4.2 Heroin	21
1.4.3 Buprenorfin	22
1.5 Cannabinoidy, halucinogeny a další přírodní drogy	23
1.5.1 Cannabis	23
1.5.2 Khat, Khata jedlá	24
1.5.3 Halucinogeny	27
1.5.4 LSD	28
1.5.5 Mescalín	29
1.6 Zneužívaná farmaka	30
1.7 Ethanol, alkoholické nápoje	31
1.7.1 Methanol	34
2 Distribuce, biotransformace, exkrece	35
2.1 Distribuce	36
2.2 Biotransformace	37
2.3 Exkrece	38
2.4 Možnosti detekce návykových látek	38
2.5 Orientační detekční soupravy	38
2.6 Chromatografie	40
2.7 Hmotnostní spektrometrie	41
2.8 Závěrečné shrnutí kapitoly	42
3 CÍLE PRÁCE	43

4 METODIKA	44
5 PRAKTICKÁ ČÁST	46
5.1 Kazuistiky	47
5.2 Odborné pracoviště toxikologie v Ústřední vojenské nemocnici Praha	55
6 DISKUSE	62
6.1 Problematika řidičů pod vlivem návykových látek v České republice	63
6.2 Šíření přenosných nemocí při zneužívání návykových látek	65
6.2.1 Přenos infekce HIV vlivem intravenózní aplikace na území Evropské unie	65
6.2.2 Přenos infekce HVC při intravenózní aplikaci na území Evropské unie	66
6.3 Škodlivost alkoholických nápojů	67
6.4 Otázka legalizace návykových látek	68
7 ZÁVĚR	73
8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ	72

ÚVOD

Záměrem bakalářské práce je přiblížit zneužívané návykové látky, které do jisté míry zažívají v současné době celosvětový nárůst v jejich konzumaci. Pro účely této práce budou návykovými látkami nazývány takové látky, které jsou českým, ale i evropským právním řádem považovány za ilegální, případně je jejich nakládání upravováno zákonnými předpisy. Přitom dle českého právního řádu rozeznáváme návykové látky omamné a psychotropní. Setkáváme se také s uznávanými termíny drogy nebo narkotika. Zvolené téma nebylo vybráno náhodně, je třeba o něm diskutovat, prezentovat ho a poskytovat široké veřejnosti, hlavně pak dětem a dospívajícím, co nejvíce odborných informací. Důvodem může být i celosvětový trend vzrůstu uživatelů drog a s tím spojené drogové trestné činnosti. Můžou to být i alarmující vysoké počty úmrtí spojených s předávkováním, šíření přenosných nemocí a počty lidí žádajících o protitoxikomanskou léčbu. Bakalářská práce se nezabývá těmito látkami z pohledu kriminalistiky nebo trestního práva, i když s nimi úzce souvisí, tedy vyhledáváním, objasňováním a souzením drogové trestné činnosti. Popisuje jednotlivé, nejvíce zneužívané návykové látky z pohledu toxického působení na lidský organismus, zdravotní následky a komplikace. Je vyjádřena jejich chemická podstata a následné působení a ovlivnění uživatele. Poukazuje nejen na významná zdravotní rizika jejich zneužívání, ale i na negativní sociální a ekonomické dopady s nimi spjatými. Bakalářská práce si klade za cíl seznámit a přiblížit nebezpečnost, škodlivost a rizikovost zneužívání návykových látek. Působit osvětově v možná nepřehledném množství informací, které jsou díky informačním technologiím k dispozici, a ucelit tak na základě odborných publikací a výzkumů informace a poznatky. Rovněž může pomoci díky poskytnutí odborných informací vyvrátit určité tendenční a zavádějící zprávy, které mají zneužívání návykových látek zlehčit nebo bagatelizovat. O škodlivosti svědčí nejen obsah teoretické části, kde jsou jednotlivé drogy celkem podrobně rozepsány, ale také praktická část, kam bylo vybráno osm kazuistik. Ty předkládají zprávy o konkrétních případech úmrtí fyzických osob, u nichž smrt jednoznačně nastala, na základě závěrů soudních pitev, v důsledku zneužívání návykových látek. Je možné také na základě této bakalářské práce udělat si vlastní úsudek na osobnosti uživatelů a celospolečenský dopad závislosti takových jedinců. Je zřejmé, že zdravotní rizika, s kterými se narkoman při konzumaci potýká, nezasahují jen do jeho zdraví, ale i do okolí běžných občanů, kteří s drogami nic společného nemají.

Příkladem může být zvětšující se počet tzv. „zdrogovaných“ řidičů, pracovní úrazy při ovlivnění návykovými látkami, šíření přenosných nemocí, majetková a jiná trestná činnost závislých a další. Šíření návykových látek je z pohledu společnosti jevem velmi negativním.

Z užšího pohledu může způsobit až významnou degradaci jedinců. Z širšího pohledu závažné ekonomické škody, v kritických případech až destabilizaci regionů (Mexiko, Kolumbie) a vznik narkomafií, narkoterorismu, provázání organizovaného zločinu do státních struktur, vraždy, únosy a další podobné činnosti. Kriminální zisky se stávají větší a jsou tak větším nebezpečím pro stát a celou společnost. Nelegální výtěžky jsou investovány do dalších obchodů, i legálně provozovaných, a tím se zisky opět zvyšují (Němec 1995, s. 82). I přes snahu vládních i nevládních organizací v boji proti drogám na úrovni prevence a represe vidíme nárůsty problémových uživatelů, zachyceného množství drog i počty trestně stíhaných pachatelů této závažné trestné činnosti.

1 TEORETICKÁ ČÁST

V dalších subkapitolách budou rozvedeny v duchu této bakalářské práce jednotlivé druhy nejčastěji se vyskytujících návykových látek, přičemž tyto jsou rozděleny do skupin. Z každé skupiny byly vybrány ty, které se v praxi vyskytují nejčastěji. Budeme se zabývat stručně jejich obecným a historickým popisem, chemickou a toxikologickou charakteristikou a negativními zdravotními komplikacemi spojenými s jejich užíváním.

1.1 Právní úprava

I přes konstatování v úvodu bakalářské práce, že se nebude zabývat návykovými látkami z hlediska právního, je žádoucí zmínit v tomto ohledu několik faktů. Důvodem je ucelená představa o drogové problematice, kdy si práce také klade za cíl působit osvětově, tedy i upozornit na případnou protiprávní činnost spojenou s návykovými látkami. Především, alespoň na území České republiky, neexistuje dělení návykových látek, jak je často nesprávně v různých publikacích, člancích, či časopisech uváděno, na tzv. „tvrdé a měkké drogy“. Český trestní zákoník a na něj navazující předpisy rozeznává pouze látky omamné a látky psychotropní. Uznávanými hodnotami pro určitou klasifikaci může být ještě dělení na přírodní, polosyntetické a syntetické, přičemž tyto termíny jsou v bakalářské práci uváděny.

Právní předpisy upravující nakládání s omamnými a psychotropními látkami jsou z hlediska kvantity poměrně rozsáhlé. Základní právní předpis představuje zákon č. 40/2009 Sb., Trestní zákoník, zvláště ustanovení § 274 (ohrožení pod vlivem návykové látky), § 283 nedovolená výroba a jiné nakládání s omamnými a psychotropními látkami a s jedy, § 284 přechovávání omamné a psychotropní látky a jedu, § 285 nedovolené pěstování rostlin obsahujících omamnou nebo psychotropní látku, § 286 výroba a držení předmětu k nedovolené výrobě omamné a psychotropní látky, § 287 šíření toxikomanie, § 288 výroba a jiné nakládání s látkami s hormonálním účinkem. Dále zákon č. 200/1990 Sb., o přestupcích. Nařízení vlády č. 463/2013 Sb., o seznamech návykových látek. Nařízení vlády č. 458/2013 o seznamu výchozích a pomocných látek a jejich ročních množstevních limitech. Jednotná úmluva o omamných látkách, vyhlášená pod č. 47/1965 Sb., ve znění Protokolu o změnách Jednotné úmluvy o omamných látkách, vyhlášeného pod č. 458/1991 Sb. Nařízení evropského parlamentu a rady (ES) č. 273/2004 o prekursorech drog. Stanovisko trestního kolegia Nejvyššího soudu České republiky spisová značka Tpjn 301/2013 – hodnoty omamných látek, psychotropních látek a přípravků je obsahujících pro účely trestního zákoníku. Uvedený výčet právních předpisů není konečný, existuje celá další řada předpisů v mnoha oborech lidské činnosti (obchod, zdravotnictví, průmysl atd.). Konečně je třeba

si uvědomit, že *jakékoliv* neoprávněné nakládání s omamnými či psychotropními látkami zakládá trestně právní nebo přestupkovou odpovědnost osoby.

1.2 Vybraná pojmenování drogové terminologie

Craving – v českém překladu je nejlépe vystiženo slovem „bažení“ nebo „dychtění“. Není to přímo ještě závislost jako taková, ale jednání, které jedince přímo vede či svádí k užití návykových látek. Je to velmi silná touha a nezdrženlivost. Nemusí se však projevovat jen k návykovým látkám. O cravingu hovoříme i ve vztahu k patologickému hráčství (gamblerství), mobilním telefonům, facebooku, workoholismu nebo shoppingu. Bažení souvisí i s nekontrolovaným jednáním i přesto, že osoba si je vědoma škodlivosti svého jednání a v náruživém chování pokračuje (Nešpor et al. 1999, s.6).

Drogová epidemiologie – zabývá se rozšířením užívání různých typů drog ve společnosti. Může být zaměřena na jednotlivé lokality a z nich čerpat statistické údaje. Dále se zabývá zdravotními následky zneužívání drog, novými případy protitoxikomanské léčby, příčinami a důsledky drogových závislostí (Šejvl et al. 2007, s. 115). Výsledkem může být přijetí různých právních úprav v daném státě, protidrogová politika a podobně. Jsou vyhodnocovány výsledky užívání drog z pohledu společenského, somatického, psychiatrického, psychologického, behaviorálního, a to jak v působení na jednotlivce, tak i na celou společnost (Tuček et al. 2012, s. 219). Významnou publikací v rámci drogové epidemiologie je výroční zpráva Evropského monitorovacího centra pro drogy a drogovou závislostí se sídlem v Lisabonu. Tato evropská vládní organizace sdružuje národní data členských států a následně je zveřejňuje v přehledném vydání.

Smrt, úmrtí – definic z různých úhlů pohledu najdeme mnoho. Můžeme uvést příklady různých autorů. Nezvratná zástava všech funkcí organismu. Dělíme ho na pomalé umírání trvající několik dní nebo hodin a umírání rychlé bez agonie (Šejvl et al. 2007, s. 103). Etapy smrti rozeznáváme klinickou, smrt individua a smrt biologickou. Smrt biologická znamená ukončení veškerých životních projevů, a to i na buněčné úrovni (Dogoši et al. 1997, s. 64-67). Klinická smrt je pouze zástava vitálních funkcí, které je případně možné obnovit. Biologickou smrtí mozku je smrtelný stav, z kterého již návrat do života není možný (Šámal et al. 2003, s. 1069)

Toxikománie – stádium nebo stav periodické či chronické závislosti osoby na určité látce, v tomto případě návykové látce. Nutkavé lpění na konzumaci této látky, což svému konzumentu přináší zpočátku příjemné stavy. Opakovaným požíváním látek může vzniknout fyzická nebo psychická

závislost (Borník 1998, s. 8).

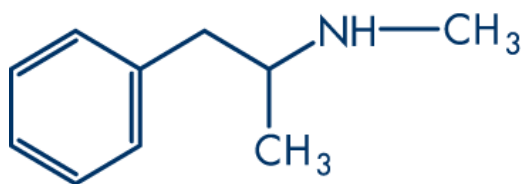
Závislost – definic závislosti najdeme velká množství: Skupina jevů fyziologických, behaviorálních a kognitivních, v nichž má přijímání návykových látek u jedince mnohem větší důležitost než jakékoliv jiné jednání. Má přednost i před zájmy, kterých si kdysi cenil nejvíce (Nešpor et al. 1997, s. 10). Psychický a fyzický stav návyku na nějaké látce nebo činnosti je charakterizován tolerancí, bažením a syndromem odnětí, pokud je látka nebo činnost snížena nebo úplně odebrána/zastavena ([Http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/addiction](http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/addiction)).

1.3 Budivé aminy

Tento druh návykových látek patří do skupiny drog stimulující centrální nervovou soustavu. Zbaví člověka únavy, zrychlí myšlenkové tempo (ale na úkor přesnosti), aktivují motoriku. Patří sem kokain, efedrin, pseudoefedrin, fenmetrazin, amfetamin, metamfetamin a jejich deriváty jako je například methyldioxymetamfetaminem (dále jen „MDMA“), ale také kofein a nikotin. V České republice je nejčastěji zneužívaným nelegálním stimulantem metamfetamin. V anglosaské literatuře přitom nacházíme odkazy spíše na amfetamin, kde má tento druh návykových látek souhrnné označení "amfetamine stimulants", u nás používané "budivé aminy". Tato část se bude zabývat třemi nejrozšířenějšími stimulanty a to metamfetaminem, kokainem a methyldioxymetamfetaminem.

1.3.1 Metamfetamin

Z pohledu České republiky, ale i mnoha dalších evropských států (Německo, Velká Británie, Rakousko, Slovensko, Skandinávie) se nejvíce setkáváme, včetně zvyšujícího se trendu, se zneužíváním návykové látky metamfetamin, známé jako Pervitin, případně jeho metabolitu amfetaminu. Pravděpodobně je to také nejrozšířenější syntetický stimulant na světě. Jedná se o syntetickou látku, organickou sloučeninu 1-fenyl-2-(methylamino) - propan. Nejvíce zneužívaná sůl - metamfetamin hydrochlorid - má podobu bílého, našedlého až nažloutlého prášku či bílých krystalků podobných cukru. Je rozpustný ve vodě.

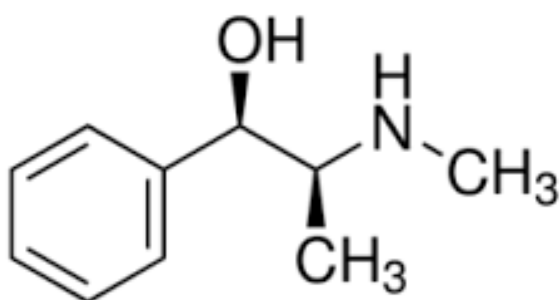


Obrázek 1 – strukturální vzorec metamfetaminu (převzato z www.emcdda.europa.eu)

Metamfetamin, amfetamin, deriváty efedrinu a pseudoefedrinu patří do skupiny budivých aminů. Chemicky jsou amfetaminy, velmi homogenní látky, relativně nízké molekulární hmotnosti, tudíž tyto drogy dokáží lehce pronikat buněčnou membránou, poločas eliminace se pohybuje obvykle v rozmezí 6-12 hodin (Carvalho et al. 2012, s. 1170). Historie metamfetaminu není příliš dlouhá, avšak od doby jeho vzniku prošel mnoha cestami využití - jako léčivo, stimulant pro bojující vojáky zejména ve 2. světové válce a v posledních několika dekadách jako stimulační návyková látka, prodávaná pouličně. Jako léčivo se používal a používá dodnes pro léčbu narkolepsie, tedy při spánkové poruše, přičemž je podáván pacientům v denních dávkách 20, 40, 60 mg po dobu 28 dní (Miller et al. 1993, s. 1). Metamfetamin poprvé syntetizoval z efedrinu v krystalické formě v roce 1919 Akira Ogata v Japonsku. Sám efedrin byl několik let předtím poprvé izolován z rostliny *Ephedra vulgaris* japonským chemikem Nagayoshi Nagaim (Zábranský 2007, s. 155) - odtud Nagaiho cesta. V současné době je známo devět způsobů jeho výroby. Nejčastěji se setkáváme s jednoduššími a méně nákladnými formami výroby a to:

- a) Nagaiho cestou - redukcí efedrinu pomocí kyseliny jodovodíkové (původní Nagaiho reakce), eventuálně za použití červeného fosforu,
- b) tzv. českou cestou - v České republice je doposud nejvíce používanou reakcí redukce efedrinu pomocí jodu a červeného fosforu v přítomnosti kyseliny fosforečné,
- c) tzv. moskevskou cestou - redukcí efedrinu pomocí jodu a červeného fosforu.

Jak vyplývá z výše uvedeného, základní složkou pro výrobu metamfetaminu je efedrin. Systematický název -2-(methylamin)-1-fenylpropan-1-ol. Tato látka je obsažena v řadě rostlin, například *Ephedra vulgaris*, a má tisíciletou léčebnou tradici v Číně.



2.



3.

Obrázek 2 - Strukturní vzorec efedrinu (převzato z <http://buybulkmeds.com>).

Obrázek 3 – Rostlina *Ephedra vulgaris* (<https://explorepharma.wordpress.com>).

Z lékařského hlediska se efedrin užívá při léčbě astmatu, proti nízkému tlaku, proti narkolepsii a také jako léčivo uvolňující zduření nosní dutiny (Vokurka et al. 2015, s. 98).

V nynější době se setkáváme při nelegální výrobě metamfetaminu se základní složkou pseudoefedrinem, optickým izomerem efedrinu, který lze pomocí chemických procesů extrahovat z dostupných léčiv Sudafed, Modafen, Nurofen, Cirrus aj. Narůstají i případy zajištění chlorefedrinu, který se zdá být výhodnější kvůli vyšší výtěžnosti čistého metamfetaminu (<http://krimiinfo.kup.pcr.cz>).

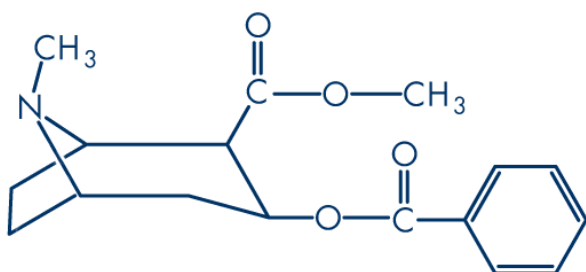
Způsoby aplikace metamfetaminu jsou intranasální (tzv. šňupání), intravenózní, kouřením odpařovaných výparů po zahřátí nad plamenem (slangově "kouřením přes plech"), ojediněle se setkáváme i rozpuštěním ve vodě a vypitím.

Budivé aminy jsou toxikomany využívány pro své vlastnosti, které člověku navodí stimulaci, zvýšenou výkonnost a sebevědomí, nepotřebu spánku, euforii, dále pocit dobré nálady, pohody, příliv energie. To jsou hlavní vlastnosti metamfetaminu, pro které je zneužíván. Toho je však dosaženo na úkor zvýšené chybovosti, snížené soudnosti, tzv. myšlenkového trysku na úkor přesnosti a zapamatování. Stimulační účinek trvá v závislosti na toleranci drogy a dávce průměrně 2-4 hodiny. Mechanismus účinků amfetaminů spočívá v uvolňování neurotransmiterů na nervových zakončeních a zároveň v inhibici jejich zpětného vychytávání do zásobních vezikul. Amfetaminy mohou nahrazovat neurotransmiter samotný (Drummer 2001, s. 73) a působit agonisticky na CNS jako endogenní ligandy dopamin, noradrenalin, serotonin. Amfetaminy se strukturálně podobají neurotransmiteru noradrenalinu, který hraje v lidském těle důležitou roli v odpovědi na stres a emoce a napodobují nebo zvyšují vliv noradrenalinu na mozek a na nervový systém (Tyler 2000, s. 52).

Ze zdravotně toxikologického hlediska jsou budivé aminy toxickými drogami. Jsou neurotoxické a způsobují dlouho trvající nebo trvalé poškození nervů dopaminových a serotoninových nervů v mozku. Dlouhodobé užívání způsobuje neurochemické a neuroanatomické změny (Bulletin 3/2011, s. 57). Mechanismus neurotoxicity dosud není znám a plně objasněn, ale může být způsoben vznikem toxických metabolitů (Drummer 2001, s. 84). Zneužívání vede k patologickým změnám, kdy je známo, že jejich užívání vede k dramatickým výchylkám v chování včetně sebevražd, násilných trestných činů a agrese. Chronická intoxikace je často doprovázena silnou demencí (Panenka et al. 2013, s. 116). Klinické studie prokázaly, že metamfetamin a MDMA způsobují dlouhotrvající poškození dopaminergních a serotonergních nervových zakončení ve více mozkových oblastech (www.springerlink.com). Letální dávka pro člověka je v literatuře obvykle uváděna okolo 20 mg/kg hmotnosti.

1.3.2 Kokain

Další z psychostimulačních návykových látek je kokain - methylester benzoylekgoninu. Jde o rostlinný tropanový alkaloid, jenž se získává extrakcí z listů rostliny *Erythroxylon coca*, kde bývá v koncentraci cca 2% (Drummer, 2001, s. 58). Jeho hlavní metabolity, benzoylekgonin a methylester ekgoninu, jsou průkazné v moči uživatele.



Obrázek 4 - strukturální vzorec kokainu (převzato z www.emcdda.europa.eu)

Koka roste výhradně v Bolívii, Peru a Kolumbii ve vyšších nadmořských výškách v teplém podnebí. Čistý kokain z lístků rostliny byl poprvé izolován roku 1859. Pro zajímavost uvádíme, že "roku 1886 lékárník Dr. Pemberton v USA připravil nápoj - sirup z extraktu z lístků koky a afrického ořechu *Coly*, čímž vznikl známý nápoj *Coca-Cola* (Balíková 2004, s. 113)." Izolovaný kokain se vyskytuje ve dvou formách - jako sůl hydrochloridu, anebo jako volná báze nazývaná "crack" (Balíková 2004, s.113). Kokain je bílý nebo našedlý prášek hořké chuti, který po několika minutách způsobuje znecitlivění jazyka. Užívá se nejčastěji intranasálně (tzv. šňupáním), méně intravenózně. Volná báze crack se kouří ve speciálních dýmkách. Po aplikaci kokain metabolizuje na zmíněný benzoylekgonin, který je formován chemickou a enzymatickou hydrolýzou methyl

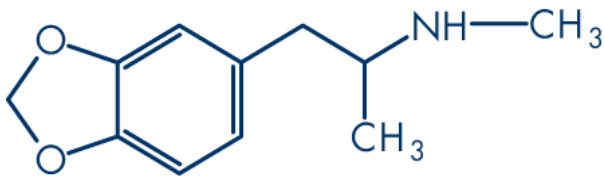
esteru, a který je prokazatelný v krvi i moči uživatele. Vznikají i další detekovatelné metabolity jako je norkokain (aktivní metabolit), ekgonin, methylester ekgoninu, N-hydroxynorkokain a další (Drummer 2001, s. 62). Metabolit N-hydroxynorkokain a dále N-nitrosokokain, které při metabolizaci vznikají, působí hepatotoxicky. Další známé a průkazné metabolity vznikají při kouření cracku, a to anhydroekgonin, a při vzájemné konzumaci s alkoholickými nápoji vzniká kokaethylen.

Podobně jako budivé aminy, kokain působí agonisticky jako endogenní ligandy dopaminu, noradrenalinu, serotoninu, blokuje zpětný příjem noradrenalinu a dopaminu. Aktivuje sympatická nervová centra a působí stimulačně na centrální nervovou soustavu. Vedle toho má účinky jako lokální anestetikum, čehož se využívá například v očním lékařství (Balíková 2004, s. 113). Po aplikaci uživatel zažívá stavy zlepšené nálady až euforie, pocity nadřazenosti, zvyšuje se sexuální chuť, zvyšuje se sebedůvěra a odpadá pocit hladu. Z toxikologického a patologického hlediska je kokain toxická droga s negativními účinky podobnými jako u budivých aminů. Charakteristické jsou změny nálad a chování vedoucí k násilnostem, paranoia, dále hypertermie a náhlé kolapsy (Drummer 2001, s. 89). V souvislosti s úmrtím předávkováním kokainem jsou prokázány významné patologické změny řady orgánů (www.ncbi.nlm.nih.gov). Chronický abúzus kokainu vede k těžké psychické závislosti obtížně léčitelné. Zneužíváním kokainu vzniká mnoho závažných onemocnění. Zejména se jedná o kardiovaskulární choroby, tachykardie, poruchy srdečního rytmu, hypertenze, intracerebrální krvácení, změny chování, může dojít k deliriu s panikou, kardiomyopatie (Bouček et al. 2005, s. 212-213).

Zajímavostí je, že bylo využito radioaktivního izotopu uhlíku jako indikátoru a možného léku pro drogové závislosti, kdy se používá jako nosič pro zjištění, ve kterých částech mozkových tkání dochází k jeho ukládání a případně i pro identifikaci příslušných receptorů. Takto byl například využit [¹⁴C-methyl]N-methylkokain a potvrzena jeho vazba na přenašeč dopaminu (Hála 2013, s.27).

1.3.3 MDMA (Extáze)

Extáze, také 3,4-metylendioxy-N-metylmfetamin (odtud zkráceně MDMA), je další ze skupiny stimulantů, avšak již na pomezí s psychedeliky. Jde o syntetickou látku na bázi amfetaminů. Poprvé byla objevena roku 1912 a následně patentována německou firmou Merck.



Obrázek 5 – strukturní vzorec MDMA (převzato z www.emcdda.europa.eu)

V čisté formě je to bílá, krystalická, silně hořká látka. Na černém trhu je však známa ve formě tabletek se zlomovou rýhou uprostřed a s vytlačeným vzorem - obrázkem (např. smile, Superman, delfínek apod.). Užívá se ingescí, bránou vstupu do organismu je tedy gastrointestinální trakt, odkud je metabolizován a transportován do centrální nervové soustavy a mozku, kde působí. Svou charakteristikou se řadí mezi entaktogeny, tedy drogy, které zvyšují komunikaci, porozumění a empatii (Drummer 2001, s. 56). Dalšími efekty, které MDMA vyvolává, jsou příjemné snadno kontrolovatelné emoční stavy, pocity štěstí a blaha, někdy doprovázené halucinacemi, také bývá v rozostřený zrak. "Hlavním místem účinku je centrální nervová soustava, konkrétně ovlivnění vylučování neurotransmiterů serotoninu, dopaminu a noradrenalinu na synapsích (Kalina 2003, s. 201)." "MDMA vyvolává uvolnění dopaminu, který je cytotoxický. Ten se dostává do serotonergních nervových zakončení po úbytku serotoninu a dochází k poškození buněk, čímž může dojít k celé kaskádě nežádoucích biochemických reakcí (Balíková 2004, s. 117)." Jelikož se jedná o tzv. "taneční drogu", je v této souvislosti zneužívána hlavně mladší populací na různých diskotékách, techno akcích apod., údajně pro zvýšení zážitků z poslechu hudby. Vzhledem k tomu, že nástup žádoucích účinků není okamžitý, nezděka bývá uživateli MDMA konzumována opakovaně za sebou ve větším množství, načež nastává intoxikace. Mezi první uvědomované příznaky intoxikace patří neklid a mírná zmatenost, která později odeznívá. U mužů dochází k poruchám erekce. Somaticky bývá nástup účinku doprovázen nauzeou, případně zvracením. Časté je napětí kosterního svalstva, někdy pociťované jako bolestivé (Kalina 2003, s. 201). Velmi nebezpečné jsou kombinace MDMA s dalšími návykovými látkami jako je alkohol, THC, amfetaminy. Zejména kombinace s amfetaminy jsou vysoce rizikové a v ojedinělých případech, v kombinaci s dalšími vlivy, mohou způsobit i smrt. MDMA působí, jak vyplývá se shora uvedeného, neurotoxicky, prokázány jsou zhoršující se kognitivní funkce. Dále je možno uvést, že působí hypertermicky, člověk se přehřívá a dehydratuje, navozuje panické ataky, dvojité vidění, nespavost, hypertermie, křeče, katatonický stupor, zvracení, svalové záškuby. Kognitivní deficit u pravidelných uživatelů trvá po dobu několika týdnů od posledního užití. Ovlivňuje kardiovaskulární systém se vzestupem krevního tlaku a urychlením srdeční akce. To může vést k subjektivně negativním pocitům jako je bušení srdce, bolest hlavy a riziko mozkového krvácení, ale také poškození jater, vedoucím k jaternímu selhání (Kalina 2003, s. 201).

1.4 Opioidy

Opium a jeho alkaloidy a nechvalně známý heroin (diacetylmorfin), je drogou s dlouhou historií, s níž se lidstvo potýká již několik tisíc let. Opium bylo známo již Sumerům, Babyloňanům i Řekům. Původní účel užívání byl pro léčivé a tlumivé účinky, koliky, bolesti, nespavost. Opiáty mají primárně tlumivý efekt na centrální nervový systém a mozek. Zpomalují psychomotorické tempo, malé dávky zklidní, vyšší navodí spánek, kóma, až zástavu životních funkcí. Otec arabského lékařství Ibn Síná neboli Avicenna používá opium jako euthanasikum (Eschotado 2003, s. 32). Teprve od 19. století se rozšířil jako zneužívaná droga, která se stala neštěstím a tragédiemi pro obrovská množství lidí po celém světě. Mezi tyto látky patří i další známé deriváty, mnohé z nich našli uplatnění ve farmacii. Jde například o ethylmorfin, kodein, dihydrokodein, morfin a další, jež vzhledem ke svému charakteru obvykle slouží k tlumení bolesti nebo kašle a jejich užívání je striktně na lékařský předpis. Pro léčebné účely se dále používají i syntetické opiáty jako je fentanyl a pethidin. Jako jedny z mála návykových látek mají opiáty své antidotum a to antagonistu opiátových receptorů léčivo Naloxon.

1.4.1 Opium

Opium je považováno za krále drog, neboť obsahuje nejvíce alkaloidů. Dnes je známo, že jich obsahuje na šedesát. Nejpodstatnější jsou morfin, narkotin, papaverin, kodein a thebain. *„Ročně se ve světě vyrábí kolem 5000 tun opia, z toho se však pro lékařské účely používá jen asi 400 tun, zbývající množství je předmětem nelegálního obchodu (<http://npc-portal.pcr.cz>)”*

Takzvané surové opium se získává z uzrávajících makovic máku setého (lat. Papaver Somniferum), který se ve velkém pěstuje zejména v Afghánistánu, nutno podotknout, že právě pro účely výroby návykových látek. Tato rostlina je však známá i z České republiky. Mák se pěstuje zejména v jihovýchodní a východní Asii v Thajsku, Barmě, Laosu, Vietnamu a čínské provincii Yunnan. A dále v jižní Asii v Afghánistánu, Turecku, Indii a Pákistánu (Drummer 2001, s. 221). Při dozrávání má mák světle zelenou až zelenou makovici, která po nařiznutí slupky do kříže začne vypouštět lepkavou bílou mléčnou tekutinu, což je samotné surové opium. Největším legálním světovým výrobcem a vývozcem opia je Austrálie, která pokrývá 44% světové produkce pro další výrobu morfinu pro léčebné účely (Drummer 2001, s. 221).

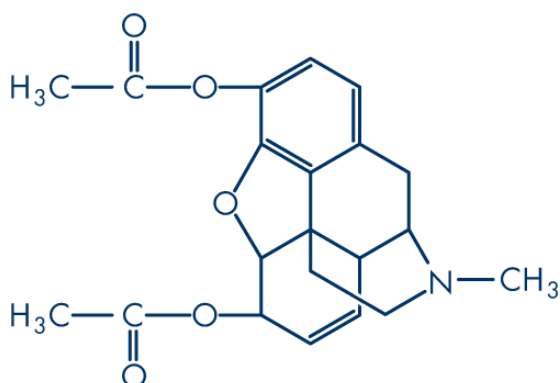
Jak již bylo řečeno v úvodu této subkapitoly, opium se používá jako výchozí látka pro další opiáty. Kromě zneužívání toxikomany, má význam ve farmacii, kde dokáže účinně potlačovat kruté bolesti. Z nových poznatků je dokumentováno, že různé druhy opia dokáží potlačovat různé druhy bolesti, užíváno je jako analgetikum, sedativum, emetikum, k potlačování kašle a jiné

(<http://80.link.springer.com.dialog.cvut.cz>).

Ve zdravotnictví nejužívanější opiat - morfin, má v literatuře udávané hodnoty terapeutické koncentrace v krvi 0,01-0,1 $\mu\text{g/ml}$, toxické 0,1 $\mu\text{g/ml}$ a letální 0,1 - 4,0 $\mu\text{g/ml}$ (M.Shulz et al. 2012). Jako nežádoucí účinek u opiátů spatřujeme zvyšování tonu hladkého svalstva a vznik spastické obstipace – střevní zácpy a křeče.

1.4.2 Heroin

Asi jednou z nejznámějších návykových látek, která má na svém kontě obrovské ztráty na životech, je heroin – 3,6-diacetylmorfin, který se připravuje acetylací morfia nebo demetylací kodeinu a následnou acetylací vzniklého morfinu (Drummer 2001, s. 224), jedná se tedy o polosyntetický opioid. Zneužívaný heroin ve formě soli, tedy hydrochloridu, má hnědou až nažloutlou barvu, je ve formě suchého prášku.



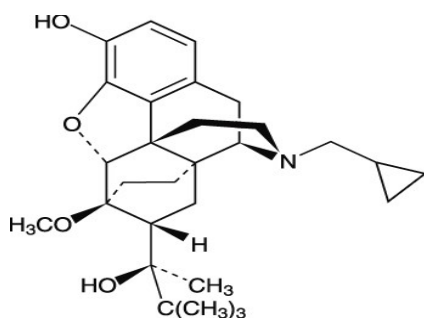
Obrázek 6 – strukturní vzorec heroinu (převzato z www.emcdda.europa.eu)

Toxikomany je heroin zneužíván zejména intravenózně rozpuštěním a zahřátím nad svíčkou jako zdrojem tepla. Známo je ale i inhalování par na alobalu. „Denní dávka u jednotlivců se pohybuje ve velmi širokém rozmezí (miligramy až gramy), záleží na vyvinutém stupni tolerance (Balíková 2004, s.109).“ Nejrychleji začíná účinkovat heroin po intravenózním podání. Heroin je považován za transportér morfinu, je méně polární a snáze proniká lipofilními membránami do mozku. *Opiátové receptory jsou lokalizovány v CNS i v periferních tkáních a tyto jsou aktivovány endogenními ligandy, např. endorfiny* (Balíková 2004, s. 109-110).“ Mechanismus je tedy takový, že morfin ovlivňuje speciální receptory nacházející se v mezimozku, míše a limbickém systému. Chová se jako falešný neurotransmitter. V současné době jsou známy a rozlišujeme tři druhy těchto receptorů nazývaných podle řecké abecedy μ , λ , δ . (Balíková 2004, s. 110). Využívání těchto receptorů pro další medicínské účely je v současné době objektem dalších lékařských zkoumání.

Na heroinu vzniká těžká, špatně léčitelná fyzická závislost již během několika dávek. Kromě vysokého rizika předávkování heroinem a těžké závislosti, abúzus heroinu způsobuje mimo jiné chronickou motilitu střev, kornatění žil, navíc na heroin vzniká rychle zvyšující se tolerance. Při akutní intoxikaci se dostavuje útlum až apatie, zhoršení úsudku, zpomalení psychomotoriky, jsou porušeny schopnosti normálního fungování (Bouček et al. 2005, s. 209). U heroinu je typický abstinenci syndrom, jenž nastává u závislých po vysazení. Projevuje se rozšířením zornic a poruchami vidění, dávením, stoupající dechovou a srdeční frekvencí, poruchami srdečního rytmu, nevolností apod. Po duševní stránce zmíním zejména neklid, nervozitu, úzkostlivost, agresivitu, poruchy spánku, deprese, dystrofie.

1.4.3 Buprenorfin

Jako další z opiátů bude uveden buprenorfin, jedná se o polosyntetický opioid, který je spíše znám pod komerčním názvem Subutex®. Buprenorfin je chemicky (2S)-2-[17(cyklopropylmethyl)-4,5 α -epoxy-3-hydroxy-6-methoxy-6 α ,14-ethano-14 α -morfinan-7 α -yl]-3,3-dimethylbutan-2-ol. Byl syntetizován před 40 lety jako látka odvozená od tebainu, jednoho z chemicky nejaktivnějších opiových alkaloidů (Bentley KW et al. 1967, s. 3273-3280)



Obrázek 7 – strukturní vzorec buprenorfinu (převzato z <http://dailymed.nlm.nih.gov/>)

Jedná se o farmakum, které se podává spolupracujícím pacientům při odvykání na opiátech při substituční léčbě. Je to opiátový agonista - antagonist, který u závislého jedince na poměrně dlouhou dobu snižuje craving, je bezpečnější než metadon (Bouček et al. 2005, s.210).

Při substituční léčbě vede k nižší závislosti a je málo důkazů pro vznik tolerance. Při vysazení vyvolává jen slabé abstinenci příznaky, které jsou pro pacienta snesitelné. Buprenorfin se váže na receptory velmi pevně, dokonce tak pevně, že vytlačí z vazby jiné látky, například heroin nebo metadon. Buprenorfin receptory aktivuje jen částečně. Díky tomu je relativně bezpečný při předávkování (je malá pravděpodobnost zástavy dechu) a antagonizuje účinek látek, které receptory aktivují plně - heroin, metadon (www.drogovaporadna.cz).

Buprenorfin je metabolizován v játrech a vylučován žlučí. Ze střeva se mateřská látka i její metabolity vstřebávají zpět do těla, což vede ke zpomalení vylučování. Eliminační poločas, (tj. doba, za kterou se z organismu vyloučí nebo zmetabolizuje polovina látky přítomné v těle), je kolem 25 hodin. Abstinenční syndrom je také podobný jako u jiných drog ze skupiny opioidů. Je jen mnohem mírnější a jeho první příznaky se objevují obvykle až 3. den po vysazení. Není životu nebezpečný. V lehčích případech se projevuje pocením, pocity zimy, neklidem, bolestí břicha, průjmy, rozšířením zornic, úzkostí a špatnou náladou. Delší dobu přetrvává nespavost. V těžších případech dochází k vzestupu tělesné teploty, úporné nespavosti, třesu. Pro tíži odvykacího stavu je důležitá velikost užívaných dávek a pravidelnost užívání. U předávkování buprenorfinem není příliš účinné použít, jako u ostatních opiátů, antagonistu Naloxon. Důvodem je mnohem těsnější navázání buprenorfinu na receptory.

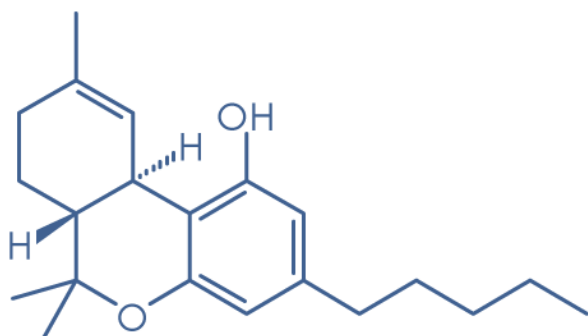
1.5 Cannabinoidy, halucinogeny a další přírodní drogy

Zde budou uvedeny některé tzv. přírodní drogy, které jsou obvykle lidstvu známé po tisíciletí. Účinná látka z těchto rostlin je do organismu vpravena obvykle inhalací nebo ingescí, bránou vstupu jsou tedy plíce nebo gastrointestinální trakt. Často se jedná o drogy, které jsou typické pro určité kultury a jež byly pro své narkotické, psychotropní nebo stimulační účinky užívány zejména v souvislosti s náboženskými obřady. Do Evropy pronikaly od 19. století.

1.5.1 Cannabis

Jednou z nejdiskutovanějších omamných látek dneška rozhodně patří rostlina rodu Cannabis, tedy konopí, a její různé druhy. Kromě geneticky zkřížených známe tři, a to indické, rumištní a seté. Jedná se o zelenou rostlinu dosahující délky až dvou metrů s typickými vrcholíky, jež je lidstvu známa tisíce let. Rostlině se daří v teplém vlhkém podnebí a její původní domovina je pravděpodobně Indie, kde bylo konopí považováno za dar bohů. Její užití není jen takové, že by se užívala jako droga, své uplatnění ale také našla v zemědělství a textilním průmyslu, získává se z něj olej a pevné vlákno. V dnešní době nachází uplatnění i ve farmacii, možná spíše kvůli výhodnému byznysu, než kvůli skutečným léčivým účinkům. Toxikomanské uplatnění nachází v drtivé většině formou kouření, kdy je sušená rostlina smíchána s tabákem do cigarety zvané "joint" (z angl. spojení nebo připojení). Do organismu se tedy dostává inhalací vzniklého kouře. Bránou vstupu do organismu jsou plíce, kde účinná látka dobře proniká přes alveolokapilární membránu do krevního řečiště. Známé je i louhování rostliny do odvarů a čajů, kdy je tedy bránou vstupu gastrointestinální trakt.

Z chemicko-toxikologického hlediska cannabis obsahuje nedusíkaté sloučeniny obsažené v pryskyřičných olejích. Psychotropní účinky jsou způsobeny kannabinolovými sloučeninami, z nichž nejúčinnější je delta -9- tetrahydrocannabinol (Schultes et al. 2000, s. 98).



Obrázek 8 – strukturní vzorec delta-9-THC (převzato z www.emcdda.europa.eu)

Psychotropní účinky nastupují u kouření prakticky okamžitě, u perorálního požití zpožděně během několika desítek minut. Podle obsahu účinné látky může účinek trvat desítky minut až několik hodin. Kanabinoidy, u nás zejména marihuana, patří mezi nejčastěji zneužívané psychoaktivní látky.

I přes tvrzení uživatelů marihuany o její neškodnosti, které můžeme dnes a denně sledovat a číst v jejich "odborných publikacích", jsou jasně vědecky prokázány negativní vlivy. U osob navyklých na konzumaci kanabisových drog může při náhlém odnětí drogy dojít k těžké, úzkostné reakci s možným sebevražedným pokusem. Tělesná závislost se na kanabisových drogách projevuje podrážděností, ztrátou chuti k jídlu. Poškozuje dýchací cesty a plíce formou chronických zánětů. U těžkých kuřáků je riziko vzniku plicního karcinomu. Bývají poruchy plodnosti, u mužů snížená produkce testosteronu, u žen anovulační cykly. Dlouhodobé užívání může u disponovaných osob vyvolat anxiózně - depresivní stavy (Bouček et al. 2005, s. 213). "*Jsou obvyklé poruchy spánku. Určité množství uživatelů pak konopí užívá společně s dalšími návykovými látkami. Konopí bylo nejčastěji zjištěno v kombinaci s alkoholem, benzodiazepiny a budivými aminy* (<http://npc-portal.pcr.cz>).“ Nejčastěji uváděné obtíže byly neurobehaviorální obtíže jako neklid, agresivita, psychóza a úzkost, zvracení (EMCDDA 2015, s.42).

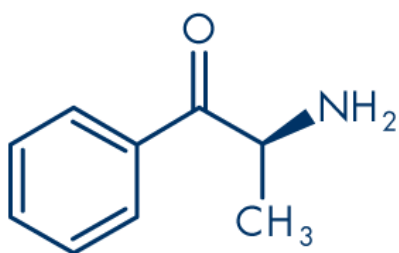
1.5.2 Khat, Khata jedlá

Pravděpodobně s přílivem legálních nebo nelegálních afrických uprchlíků do Evropy, se začínáme setkávat s další rostlinnou drogou, kterou je Khata jedlá. Khata jedlá, latinsky *Catha edulis*, je rostlina, jejíž velikost je různá a to od malého keře vysokého cca 40 cm až po strom dosahující 6 metrů“ (Bulletin NPC 1/2010, s. 7). Svým původem pochází z Afriky, zejména z území států Somálska, Zimbabwe, Etiopie, Keni, Jemenu a Eritrei. Najdeme ji ale i v Arábii

a Afghánistánu, kam byla dovezena. Patří do skupiny rostlin Celastraceae, která obsahuje dalších cca 850-900 druhů. Roste divoce, případně je cíleně pěstována, v nadmořských výškách mezi 1100 až 2500 metry na horských svazích, kde je dostatek vláhy. Od vysazení do sběru rostlině trvá 2-3 roky než vyroste. Sbírá se pro své listy, které jsou následně využívány, ty jsou zelené, při usušení hnědé. Ve svých oblastech je nazývána quat, čat, herari, mirra, jaad, catha, graba aj.

Svým významem se jedná o sociální a kulturní rostlinu v uvedených oblastech, kde je užívána po staletí. Neužívá se však jen pro své stimulační účinky, ale i jako léčivo na kašel, chřipku, bolesti břicha, záněty horních cest dýchacích, přičemž některé léčivé účinky jsou současnou vědou také zkoumány (Getasetegn 2015, s.1). Droga je zde volně dostupná a její užívání není regulováno. Zdejší lidé ji užívají při různých společných i individuálních příležitostech. Užívá si při oslavách, uvítání návštěv, ale i pohřbech, osobních problémech. Obvykle je žvýkána v ústech, čímž dochází k největšímu požití účinné látky do organismu. Dalším způsobem je kouření, tímto způsobem ale naopak dochází ke snížení účinků. Khata je rovněž přidávána do potravin a nápojů, jsou známé koláčky, chléb, mléko, víno, odvary (čaje). Tepelnou úpravou, však dochází ke snížení její účinnosti. V neposlední řadě se Khata žvýká pro zahnání pocitu hladu a žízně, což bývá v chudých oblastech severovýchodní Afriky asi možná jeden z hlavních důvodů. Největším producentem Khaty je Etiopie a jedná se o jednu z nejdůležitějších obchodních komodit pro tuto jinak chudou oblast. Na druhou stranu je pěstována ve větší a větší míře na úkor záboru již tak malého množství půdy pro jiné zemědělské plodiny produkující potraviny jako je kukuřice, sladké brambory apod. (Kandari et al. 2014, s.1)

Rostlina obsahuje více než 40 různých organických sloučenin, které se doposud podařilo izolovat. Mezi ně patří alkaloidy (např. Norefedrin, Cathinon, Cathin, Merucathin), glykosidy, flavonoidy (např. Myricetin), tanidy, terpenoidy, steroly (např. Celastrol, Sitosterol), amino kyseliny (např. Alanin, fenylalanin, tryptofan) a vitaminy (např. Niacin, Riboflavin, Thiamin a Vitamin C), ale zejména Cathinon a Cathin (Getasetegn 2015, s.2) Důvodem, proč je Khata konzumována, je právě přítomnost alkaloidu Cathinonu, který je několikrát účinnější než Cathin. Cathinon, tedy S(-)-alfa-aminopropiofenon (<http://www.emcdda.europa.eu>).



Obrázek 9 – strukturní vzorec cathinonu (převzato z www.emcdda.europa.eu)

Cathinon je psychoaktivní látka, která má stimulační efekt na centrální nervovou soustavu a periferní nervovou soustavu (Balint et al. 2009, s. 605). Svou charakteristikou na ní může vznikat psychická závislost, která se projevuje volním chtěním znovu mít Khatu a zažívat její opojné účinky. Stimulans Khaty vyvolává opojné až euforické stavy, projevuje se pohodou, zbavení se negativních pocitů (hlad, únava, žízeň), duševní klid, člověk je hovornější, uvolněnější. Potlačuje se chuť k jídlu. Jak tedy vychází z charakteristiky, tak se tato droga užívá v drtivé většině perorálně, ingescí do gastrointestinálního traktu, což je brána vstupu do organismu. Může se taky užívat inhalováním kouře, čili kouřením ve formě jakési cigarety. Branou vstupu jsou pak plíce a skrze alveoly do krevního oběhu. Nicméně tento způsob ubírá na efektivitě omamných účinků, protože sušením se dramaticky obsah návykové látky snižuje. V odborné literatuře je uváděno, že by se Khata měla užít prakticky okamžitě po sklizení, protože se listy kazí, uživatelé tedy žvýkají pokud možno co nejčerstvější listy.

Cathinon má zhruba třetinovou potenci v poměru k metamfetaminu. Jeho účinnost je v porovnání s metamfetaminem nižší. Nutno dodat, že cathinon, potažmo Khata, je v České republice považována za látku omamnou ve smyslu Nařízení vlády č. 463/2013 Sb., a její neoprávněné nakládání zakládá trestně právní odpovědnost. V současné době je cathinon vyráběn i synteticky, včetně jeho významných derivátů, které bývají opět zneužívány jako návykové látky, přičemž nejznámější je 4-methylmethcathinone, Mephedron, v České republice známý jako mefedron, mezi narkomany slangově „kočka mňau mňau“ (což vzniklo pravděpodobně od zkomolení Khatu - Cat – angl. kočka)

Ze zdravotního hlediska užívání Khaty není zdraví příliš prospěšné, jsou dokumentovány zejména *"zvýšená agresivita a psychóza, dlouhodobé požívání vede často k vážným poruchám srdeční činnosti a nervového systému, které pak druhotně vyvolávají ochablost celkové látkové výměny, způsobují úplnou ztrátu chuti k jídlu a tím urychlují celkové strádání organismu. Vyšší dávky mohou při chronickém užívání vyvolat i halucinace a deliriózní stavy. Dlouhodobému užívání katy je přičítán i útlum pohlavního pudu a impotence u mužů"* (<http://krimiinfo.kup.pcr.cz>). Jako další negativní důsledky zneužívání khaty jsou srdeční infarkt, anorexie, úbytky váhy, poškození jater, rakovina jícnu, střevní onemocnění, hemeroidy, nespavost, paranoidní psychóza. Za část onemocnění, která jsou uvedena, a jejich četnost mohou velkou měrou zbytkové pesticidy používané při pěstování této rostliny (Bulletin NPC 1/2010, s. 11). Obvyklá dávka uživatelů Khatu je pak mezi 100-400 gramy lístků.

I přesto, že v České republice se prozatím s touto návykovou látkou příliš nesetkáváme, je zařazena do seznamu Nařízení vlády č. 463/2013 jako látka omamná, včetně uvedeného

syntetického derivátu 4-methylmethcathinonu (mefedronu). Naproti tomu v zemi původu je běžně dostupná a prodávaná na tržištích a jak již bylo uvedeno, pro chudé africké státy jde o důležitou obchodní komoditu.

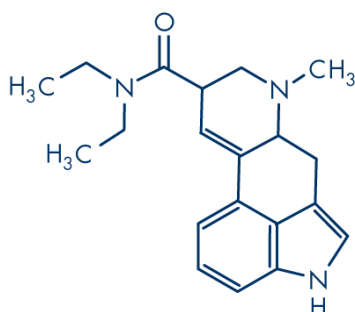
1.5.3 Halucinogeny

Halucinogeny jsou látky způsobující změny nálady, myšlení, vnímání a chování. Vyvolávají změny vnímání od pouhého rozostření až po stavy podobné schizofrenii. Dělí se do čtyř tříd: deriváty indolových alkaloidů (dimethyltryptamin, harmin, LSD a psilocybin), deriváty tropanových alkaloidů (atropin, skopolamin), fenylethylaminy (mescalín, halucinogenní amfetaminy) a kanabinoidy (získávané z některých druhů konopí). Tetrahydrocannabinol (dále jen „THC“) je obsažen v indickém konopí *Cannabis sativa* var. *Indica*. Je označován jako nejslabší z halucinogenů, zůstává v krvi svátečních kuřáků marihuany 5 – 7 hodin po vykouření cigarety. U chronických kuřáků marihuany je možné prokázat přítomnost THC v krvi i několik dní po posledním užití. Nejsilnějším halucinogenem je LSD. V následujících podkapitolách bude popsáno působení dvou nejznámějších zástupců a to LSD a mescalínu. Těmito dvěma látkami však výčet nekončí a dá se říci, že tvoří patrně nejdelší řadu návykových látek. Mezi halucinogeny spadá celá řada přírodních i syntetických látek. Můžeme jmenovat kupříkladu rostliny *Banisteriopsis caapi*, *Calea zacatechichi*, *Harmala* mnohodílná, *Brugmansie*, *Helleborus niger*, *Disfontainia spinosa*, *Mimosa hostilis*, *Turbina corymbosa*, *Duboisie* Hopwoodova, středoamerická Šalvěj. Z evropských *durman*, *blín* nebo *mandragora* a mnoho dalších a dalších (Toro et al. 2008, s. 37-72).

Halucinogenní rostliny a houby byly užívány pro své účinky zejména šamany jihoamerických indiánů, ale také kmeny severoamerických indiánů a kmeny z indonézkých džunglí. Mohly je konzumovat pouze vyvolené osoby. Po aplikaci pak šamani mohli mluvit s mrtvými, viděli, kde se nachází stáda zvířat pro lov, dokázali předpovídat počasí i budoucnost. Na evropské půdě v dobách minulých bylo užívání bylinek a rostlinek spojeno s čarodějnictvím a uživatelé mohli být vystaveni nebezpečí svaté inkvizice. Halucinogenní látky se nenachází však jen v rostlinách, ale i v houbách (lysohlávky, mochomůrky) a živočiších (ropuchy, mloci, čolci, parmy). Konkrétní halucinogeny jsou z řad derivátů tryptaminů (bufotenin, psilocin, psilocybin, harmin, harmalin), tropanových alkaloidů (atropin, skopolamin) a izoxazolových alkaloidů (muscimol, kyselina ibotenová) (Toro et al. 2008, s. 103-106).

1.5.4 LSD

Diethylamid kyseliny lysergové (dále jen "LSD"), je silná polysyntetická halucinogenní látka, který vyvolává účinky již po konzumaci několika mikrogramů. Strukturálně se podobá transmitteru, jenž přenáší nervové vzruchy (5-hydroxytryptaminu), který se nalézá v lidském mozku (Tyler 2000, s. 92). Ve své čisté formě má vzhled bezbarvé krystalické látky. Kyselina lysergová je přítomna v alkaloidech námelu (paličkovice nachová lat. *Claviceps purpurea* Fries) rostoucím na obilí, kde je v obsahu cca 2%. Ve středověku dokonce docházelo k hromadným otravám lidí, kteří zkonsumovali obilí napadené námelem. Otrava se projevila žilní nedostatečností, zvláště dolních končetin, následnými gangrénami a amputacemi (Prokeš 2005, s. 74). Samotný diethylamid je vyráběn synteticky.



Obrázek 10 – strukturní vzorec diethylamidu kyseliny lysergové (převzato z www.emcdda.europa.eu)

LSD se konzumuje orálně vsáklé do papírků tzv. „tripů“, které mají velikost okolo 5cm a jsou pokreslené specifickými barevnými obrázky. Bránou vstupu do organismu je tedy gastrointestinální trakt. Už pouhé dávky 25-250 mikrogramů vyvolávají živé halucinace, ale také úzkostné stavy, deprese, paniku, hysterii, delirium (Balíková 2004, s. 123). I přesto, že na LSD nevzniká fyzická závislost, jak je v literatuře uváděno, může docházet k touze po opojení účinky LSD a tedy k návratům ke droze. Ani psychická závislost není výrazná. Účinky LSD mohou nastat již po 5-10 minutách po požití, obvykle však později (desítky minut). Maximální hladina je v krvi průkazná po 30-90 minutách. Poločas eliminace je odhadován na 3-6 hodin (Drummer 2001, s. 323). Halucinogenní účinky přitom obvykle trvají v závislosti na dávce 5-12 hodin. Tyto halucinogenní efekty jsou připisovány interakci LSD se serotoninergním a dopaminergním systémem. I přes ujišťování o své prakticky nízké toxicitě a nevznikání závislosti, jsou známa úmrtí předávkováním LSD, kdy koncentrace v séru byla 14 ng/ml a více (Drummer 2001, s. 325). LSD je pro své uživatele nebezpečná spíše nabuzením psychických stavů, které mu nemusí být zcela známy a dochází k nekontrolovatelnému jednání jako jsou psychotické reminiscence tzv. flashbacky, stihomamy, bizarní chování, iracionální chování, sebepoškozování (Drummer 2001, s. 325).

Dochází k prolínání smyslových vjemů, kdy uživatelé hovoří o tom, že slyší světlo, či že se mohou dotknout vůně. Při abúzu se může při dlouhodobém opakovaném požití projevit porucha osobnosti, případně i schizofrenní psychóza. Při nevydařené aplikaci LSD může dojít k tzv. "horror tripu", kdy jde o velmi nepříjemné a intenzivní prožitky (Bouček 2005, s. 214). Dále LSD může způsobit kontrakce dělohy a u těhotných vyvolat nechtěný potrat. Riziková je současná konzumace LSD s alkoholem, amfetaminy či cannabinoidy.

Pro účely detekce a průkazu LSD v tělních tekutinách osob se využívá hlavního metabolitu 2-oxo-3-hydroxy LSD a nor-LSD v krvi a moči (Favretto et al., 2007).

1.5.5 Mescalín

Další z halucinogenních látek je mescalín, což je účinný halucinogen obsažený v kaktusech *Lophophora Williamsii*, mexickými indiány nazýván peyotl (Vokurka et al. 2015, s. 276). Látka byla izolována okolo roku 1887 z peyotlových alkaloidů, a je považována za hlavního původce vidin z kaktusu peyotlu (Toro et al. 2008, s. 17). Z chemického hlediska je mescalín 3,4,5 - trimethoxyfenylethylamin a svou chemickou strukturou je blízce příbuzný neuromediátoru centrální nervové soustavy noradrenalinu. Peyotl roste zejména na území dnešního Mexika v suchých pouštních oblastech v nadmořských výškách okolo 1500 m. "*Kaktus obsahuje mimo mescalínu ještě dalších asi 30 alkaloidů, většinou jsou to fenylethylaminy a isochinoliny* (www. <http://npc-portal.pcr.cz>)."

V minulosti byl hojně užíván indiány při obřadech a rituálech s účinky podobnými jako jsou popsány u LSD, nicméně je užíván potomky indiánů do současnosti, přičemž se rozšířila i místa užívání až do severní Ameriky. Přibližně stejně jako u LSD nevychází nebezpečnost mescalínu ani tak z jeho toxicity, která je mnohem větší, ale spíše ze změny vnímání okolního světa intoxikovaným. Patrně nejznámějším průkopníkem v autotestování účinků je britský spisovatel Aldous Huxley, který své poznatky o účincích mescalínu shrnul do knihy "Brány vnímání", kde si pod lékařským dozorem nechal několikrát za sebou vpravit intramuskulárně dávku a poté popisoval tzv. stavy rozšířeného vědomí: "*V běžném čase se oko zabývá takovými problémy, jako kde je to? Jak je to daleko? Jak je to umístěno vzhledem k tamtomu? apod. Mé meskalinové prožívání evokuje otázky, na které oko reaguje ve zcela jiném pořádku. Místa a vzdálenosti se najednou vytrácejí z popředí zájmu a mysl vnímá věci především z hlediska intenzity jejich existence, z hloubky různých významů a vzájemných vztahů. Čas totiž teď plynul zcela jinak a ptát se na jeho množství bylo naprosto irelevantní. Mohl jsem se samozřejmě podívat na své hodinky, ale věděl jsem, že se nacházejí v jiném světě* (Huxley 1996, s. 5)"

Z úryvku si můžeme udělat představu o halucinogenních účincích mescalinu.

1.6 Zneužívaná farmaka

Pokud je v dnešní době nedostatek určité návykové látky, již jako hotového produktu, jsou z praxe známy časté případy, kdy se je narkomani opatřují výrobou z legálně dostupných léčiv. Takto je možno uvést zejména nelegální výrobu metamfetaminu a opiátů. Metamfetamin bývá vyráběn z léků proti nachlazení, které obsahují účinnou látku efedrin, či pseudoefedrin. Na trhu České republiky se setkáváme s léčivy Nurofen, Nurofen Stopgrip, Modafen, Sudafed, Clarinase. I přes to, že tato léčiva jsou vydávána v omezeném množství a na občanský průkaz, příliš se nedaří brzdit neoprávněné výběry těchto léků. Jedním z důvodů je, že ne všechny členské státy Evropské unie přijaly taková opatření jako v České republice nebo v Německu. Pozitivním krokem bylo přijetí regulace výdeje léčiv Cirrus a Sudafed s pseudoefedrinem v Polsku. Od 1.7.2015 platí stejná pravidla pro tato léčiva jako například v České republice nebo Německu. Objevuje se ale náhražka za pseudoefedrin, a to chlorefedrinu, kdy je známo, že ten ve velkém vyrábí jistá švýcarská společnost.

V případě opiátů bývá zneužíváno léčivo Dihydrokodein nebo Vendal retard. Chemicko technologickými postupy lze ze jmenovaných léčiv připravit v domácích podmínkách relativně kvalitní návykové látky. Druhou stránkou těchto domácích "varen", jak bývají policisty slangově nazývány, je zdravotní ohrožení konzumentů návykových látek. Jednak z důvodu častokrát až odstrašujících hygienických podmínek, ve kterých k výrobě dochází, jednak z důvodu mizivých odborných znalostí výrobců, zvláště po stránce chemicko- technologické. Na základě těchto podmínek dochází k rychlejšímu nástupu zdravotních komplikací narkomanů vlivem abúzu drog a v nemálo případech dochází i k úmrtím. Zvláště v poslední době, cca od začátku roku 2015, se setkáváme s předávkovanými narkomany, jež prokazatelně, na základě výsledků policejního vyšetřování, zemřeli na předávkování vysoce kvalitním heroinem nově nelegálně vyráběného z léčiva Vendal Retard, který už začíná vytlačovat v tomto ohledu fentanyl.

Druhou stránkou zneužívání léčiv je klasické nadužívání léčiv i bez zjevných zdravotních obtíží, které přeroste do prosté závislosti. To můžeme pozorovat spíše u starší populace. Veliké skupiny tvoří zejména léky s opiodním a benzodiazepinovým účinkem, tvoří je analgetika, sedativa, hypnotika a anxiolytika. Hlavním společným účinkem je útlum centrální nervové soustavy (Kalina 2003, s. 187). Rovněž jsou zneužívána léčiva se stimulačními účinky na centrální nervovou soustavu. Jde o širokou škálu léčiv (Kalina 2003, s. 188-190), která se užívají pro různorodé zdravotní obtíže. Můžeme jmenovat Lexaurin, Hypnogen, Zolpidem Mylan, Zolpamas (zolpidem), Stilnox, Tramal (tramadol hydrochlorid), Neurol, Diazepam, Buprenorfin, Rohypnol, Dolsin,

Ritalin, Fenmetrazin, Codein, látka "dextromethorfan obsažená v léčivech Humex nebo Robitussin (Bulletin 1/2010 s. 24)" a desítky jiných, přičemž tato léčiva jsou vydávána striktně na lékařský předpis. Neoprávněné nakládání s těmito léčivy zakládá trestně právní odpovědnost fyzických osob. Například léčivo Hypnogen obsahuje účinnou látku zolpidem, což je látka psychotropní uvedená v příloze č.7 na seznamu č.7 v Nařízení vlády č. 463/2013 Sb., o seznamech návykových látek, Lexaurin obsahuje účinnou látku bromazepam, což je látka psychotropní uvedená v příloze č.7 na seznamu č.7 v Nařízení vlády č. 463/2013 Sb., Neurool obsahuje látku Alprazolam, což je látka psychotropní uvedená v příloze č.7 na seznamu č.7 v Nařízení vlády č. 463/2013 Sb.,
V praxi se setkávám, poslední určité období častěji, se zneužíváním zolpidemu, jež je přítomen jako účinná látka například v léčivu Hypnogen. Jde o nebenzodiazepinové hypnotikum předepisované při nespavosti.

Chronické užívání léčiv vede k psychické a somatické závislosti na dané návykové látce. Při chybění léku - drogy se objevuje odvykací syndrom charakterizovaný neklidem, nespavostí, bolestmi, bolestí svalů, mrzutostí a agresivitou, průjmy, křečemi, poruchou pozornosti a jiné (Kalina 2003, s. 187).

Léková závislost je v dnešní době relativně závažný problém. Může jít o skryté užívání léčiv, které nemusí ani nejbližší okolí rozpoznat, pokud je uživatel má stále k dispozici. Diskutabilní už jsou případy, kdy osoba pod léčivou vykonává určité pracovní činnosti s důrazem na zvýšenou pozornost, například v zaměstnání, kdy je taková činnost v rozporu s konkrétními právními úpravami nebo vnitřními řády podniku, jako je řízení motorových vozidel, výškové práce, práce s nebezpečnými látkami, práce s elektrickým proudem, práce u sborů integrovaného záchranného systému

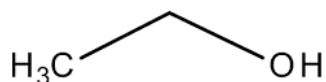
apod.

1.7 Ethanol, alkoholické nápoje

V této kapitole bude popsána nejrozšířenější návyková látka našeho světa. Bude poukázáno na úskalí jejího zneužívání, vliv na psychické a somatické funkce a rovněž i případy úmrtí spojené s methanolem, který k riziku alkoholu neodmyslitelně patří.

Alkoholické nápoje jsou známy lidské civilizaci pravděpodobně od jejího samotného vzniku. Doprovázejí nás téměř denně a na každém kroku. Známe je z reklam, kde na nás útočí v sofistikovaných a krásně vybarvených spotech, pijeme je při všech možných příležitostech, zná je každý. Alkoholem je nazýván ethanol, nebo ethyl alkohol, líh, jednoduchá základní organická látka $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ze skupiny alkoholů, tedy charakterizovaná přítomností hydroxylové skupiny (OH). Jedná se o bezbarvou kapalinu neomezitelně mísitelnou s vodou, teplota tání $-114,4^\circ\text{C}$, bod varu

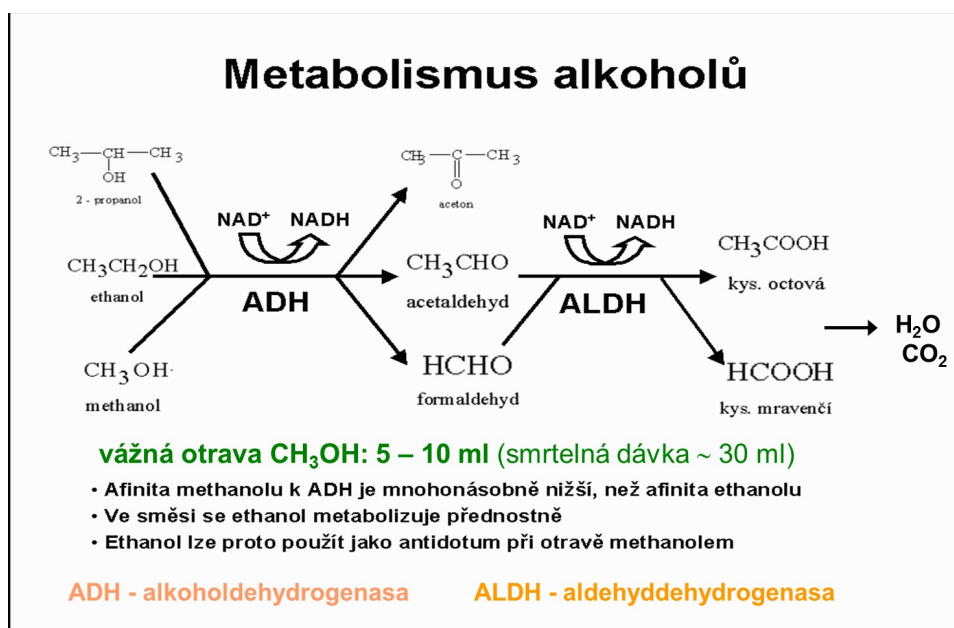
78,3°C. Ve své čisté formě má adstringentní účinky a v ústech je velmi odporný (na rozdíl od methanolu). Všechny nižší alkoholy jsou toxické, především methanol. Smrtelná dávka pro člověka může být za jistých okolností cca 200 g ethanolu (Prokeš 2005, s. 66). Jedná se o látku se značnou orgánovou toxicitou, včetně neurotoxicity a teratogenity.



Obrázek 11 – vzorec ethanolu (převzato z www.merckmillipore.com)

Ethanol není přítomen pouze v alkoholických nápojích. Jde také o významnou látku užívanou ve zdravotnictví, farmakologii, chemickém průmyslu i jinde. Užívá se v desinfekcích, parfumerii, domácnosti, při výrobě kapalných léčiv (kapky), barev, nemrznoucích směsí, rozpouštědel a desítkách jiných využití. Ethanol se získává buď fermentací (kvašením) zejména ovoce nebo obilí, nebo synteticky z ropných produktů či ethylenu.

Ve smyslu této bakalářské práce zmíním, že chronický abúzus alkoholu je považován za závažné onemocnění postavené na úroveň abúzu drog a představuje nemalý problém dnešní doby. Je známo, že v mnoha zemích, zejména Evropy, je na třetím místě v žebříčku příčin úmrtí. Konzumuje se ingescí v drtivé většině v nápojích, bránou vstupu je tedy gastrointestinální trakt. Přibližně 20% požitého alkoholu se do krevního oběhu vstřebává ze žaludku. Rozhodující část, tj. celých 80% vypitého alkoholu se vstřebává z dvanáctníku a z horního úseku tenkého střeva. (Shchors et al. 1978, s.1). Pokud je s ethanolem přijímána i potrava, případně je potrava již v žaludku přítomna, může se ethanol na tuto potravu částečně navázat. Tím dojde ke zpomalení vstřebávání alkoholu do krve, případně se menší část alkoholu (do 10%) nevstřebá vůbec (Drummer 2001, s. 280). Rychlost absorpce může být zvýšena, pokud je sycen oxidem uhličitým, nebo je před konzumací užito antacidum. Možností jak zvýšit či snížit absorpci je jistě více.



Obrázek 12 – Metabolizace alkoholů (převzato ze studijní opory ČVUT, Základy toxikologie, s. 27)

Bylo zjištěno, že organofosfáty a hepatotoxické agens jako je chloroform nebo tetrachlormetan inhibují metabolizaci ethanolu. Naopak fruktóza ji urychluje (Shchors et al. 1978, s.2). Ethanol je metabolizován za přítomnosti jaterních enzymů označených ADH (alcohol dehydrogenase) na acetaldehyd (jenž je původcem somatických poškození organismu) a kyselinu octovou. Volná kyselina octová je dále z těla eliminována a oxidována na oxid uhličitý a vodu. Reakce ethanolu a acetaldehydu je spojena se změnami metabolismu proteinů, tuků a karbohydrátů (Moiseenok et al. 1984, s. 766). Ethanol působí uvolňování serotoninu v mozku, čímž navodí svému uživateli dobrou náladu (Prokeš 2005, s. 66). Při konzumaci dochází k psychoaktivním účinkům, které jsou pozorovatelné obvykle již při relativně nízké koncentraci 0,2 g/kg alkoholu v krvi. "Při nižších dávkách a na začátku konzumace se působení alkoholu projevuje stimulačně. Dochází k psychomotorické excitaci s elací nálady, mnohmluvnosti, zvýšenému sebevědomí, posléze se objevuje snížení sebekritičnosti a zábrán, agresivita. Při vyšších dávkách a při déle trvající konzumaci dochází k hlavnímu projevu ethanolu na centrální nervovou soustavu, kterým je útlum (Kalina 2003, s. 152). Mechanismus vlivu alkoholu na psychické funkce je dán změnami, ke kterým dochází v metabolismu neurotransmiterů (zejména dopaminu a noradrenalinu) v CNS. Tedy psychotropní účinek je zprostředkován ovlivněním několika neurotransmiterových systémů - dopaminergního, noradrenergního a GABAergního (Kalina 2008, s. 341). Podkladem somatického poškození organismu při alkoholismu je zejména tkáňová aktivita acetaldehydu, vznikajícího biodegradací ethanolu. (Kalina 2003, s. 152). Vlivem těchto působení jsou dopady

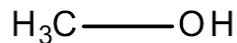
abúzu alkoholických nápojů na oslabení imunitního systému, onemocnění jater, mozku, žaludku, u žen zvýšené riziko nádoru prsu, horší trávení, avitaminóza, vysoký krevní tlak, diabetes, postižení centrálního i periferního nervového systému, u mužů impotence. Z hlediska duševního pak kolísání nálad, úzkosti, bolesti hlavy, poruchy paměti a soustředění, bažení po alkoholu, halucinace a jiné (Nešpor 2006, s. 27). U osob zneužívajících alkoholické nápoje dále dochází k přerušení tvorby vitamínů zejména ze skupiny B. Pravidelné pití alkoholu poškozuje mozek, zejména ty části, které se účastní na paměti a učení, takže chroničtí alkoholici nejsou schopni si zapamatovat čerstvou informaci déle než pár sekund (Stone et al. 2003, s. 359). Chronický alkoholismus způsobuje významné negativní změny v centrálním nervovém systému. Kupříkladu porušení homeostatických mechanismů mozku a zvýšenou propustnost mozkové membrány. Avšak nejzávažnější komplikace u alkoholismu je neschopnost jater detoxifikovat dusíkaté složky produkované střevními bakteriemi. V důsledku toho se tyto složky v organismu kumulují a projevují toxický efekt v mozku, což může způsobit kóma a smrt. (Moiseenok et al. 1984, s. 766). U počínajícího abúzu alkoholu je typická zvyšující se tolerance. Tedy na závislém pijákovi budou známky intoxikace daleko méně patrné než u rekreačního konzumenta. Naopak v pozdějších stadiích alkoholismu se tolerance snižuje, čili ten samý pijan, který měl v minulosti velkou výdrž, se zničehonic opije i po malých dávkách.

Při hladinách ethanolu v krvi vyšších než 2 g/kg se objevuje narkotické stadium a nad 3 g/kg dochází k těžké intoxikaci s rizikem bezvědomí, zástavy dechu, oběhu a smrti (Bouček et al. 2005, s. 206). Za letální koncentraci ethanolu je považováno množství asi 4 g/kg krve (Stone et al. 2003, s. 359).

Při odvykací fázi z alkoholismu, by neměli léčení zapomínat na pomocnou léčbu spočívající v podávání vitamínů skupiny B, nootropních látek, antioxidantů a hepatoprotektiv (Nešpor 1999, s. 44)

1.7.1 Methanol

V souvislosti se škodlivým užíváním ethanolu si dovolím odbočku, kterou je dle mého názoru vhodné v duchu této bakalářské práce zmínit, a to otravy methanolem. Jistě máme na paměti tzv. methanolovou aféru, která se roku 2013 přehnala Českou republikou, v jejíž souvislosti zemřelo několik desítek lidí. Ostatně to bude prezentováno a prokázáno v praktické části.



Obrázek 13 – vzorec methanolu (převzato z www.merckmillipore.com)

Vznik methanolu může doprovázet a doprovází výrobu ethanolu, při nedodržení určitých technologických postupů. Methanol je nejjednodušší z alkoholů. Vzhledem se jedná o bezbarvou kapalinu neomezitelně mísitelnou s vodou, teplota tání $-97,7^\circ\text{C}$, teplota varu $64,7^\circ\text{C}$. Při ingestii methanolu dochází k jeho metabolizaci na vysoce toxický formaldehyd a kyselinu mravenčí. Akutní otrava methanolem způsobuje metabolickou acidózu a neurologickou toxicitu. Projevy intoxikace jsou vnímány v první řadě jako poruchy vidění, zamlžené vidění až totální a nevratnou slepotu. Poškození očního nervu je přikládáno kumulaci právě kyseliny mravenčí v této oblasti (Lu et al. 2010, s.1). Acidóza způsobená methanolem vede nejen k poruchám zraku, ale i ke smrti v závislosti na jeho dávce. Byly popsány případy úmrtí při relativně širokém rozmezí koncentrace methanolu v krvi (0,2 až 6,3 mg/ml) (Kinoshita et al. 1998). Faktem ale je, že určité malé množství methanolu je v každém (nezávadném) alkoholickém nápoji, avšak za současné přítomnosti ethanolu nedochází k jeho metabolizaci v lidském organismu.

2. Distribuce, biotransformace, exkrece

Z předchozí kapitoly je zřejmé, že návykové látky vstupující do lidského organismu ovlivňují jeho přirozené fungování a přináší s sebou řadu změn, které jsou jednak momentální a jednak dlouhodobější. Svým charakterem poškozují více či méně lidský organismus a proto můžeme říci, že jsou toxické. "*Schopnost chemických látek působit na živé organismy nepříznivě (toxicky) je nazývána toxicita a chemická látka vykazující nepříznivé (toxické) účinky je nazývána toxická látka* (<http://www.toxicology.cz>)." Toxicita návykových látek je dle svého druhu různá, avšak i ony se řídí definicí Theophrasta Aureola Bombasta von Hohenheim, že všechny látky jsou jedy a závisí jen na dávce, kdy látka přestává být jedem a stává se léčivem. Toto tvrzení platí i u návykových látek, kdy za určitých přísných podmínek a za kvalifikovaného lékařského dozoru mohou být jako léčivo podávány (např. morfin, zolpidem, LSD, Ritalin, pethidin aj.). Svévolné a tedy i škodlivé užívání - abúzus, vede k mnoha zdravotním komplikacím, včetně závislosti.

Brány vstupu do lidského organismu pro návykovou látku jsou, tak jako i pro jiné toxické látky, zejména:

- 1) plíce - absorpce plicemi při vdechování kouře, aerosolů či par (marihuana, hašiš, nikotin, opium, metamfetamin),
- 2) gastrointestinální trakt - ingesce (zneužívaná farmaka, Khat, MDMA, ethanol),
- 3) kůže – průchod látky kůží (transdermální náplast, např. Buprenorfin, fentanyl),
- 4) parenterální vstup – vpravení drogy přímo do krevního oběhu, svalu nebo pod kůží, tj. intravenózní, intramuskulární nebo subkutánní vstup (metamfetamin, heroin),
- 5) jiné - zejména metoda intranasální tj. "šňupání", jde sice o vdechnutí nosem, ale toxická látka do plic nepřejde, neboť je vstřebána již nosní sliznicí (metamfetamin, kokain, nikotin ve šňupacím tabáku).

Po vstupu návyková látka "*často podléhá v organismu řadě biochemických reakcí, při nichž se transformuje na látky jiného chemického složení - biotransformace* (<http://www.toxicology.cz>)."

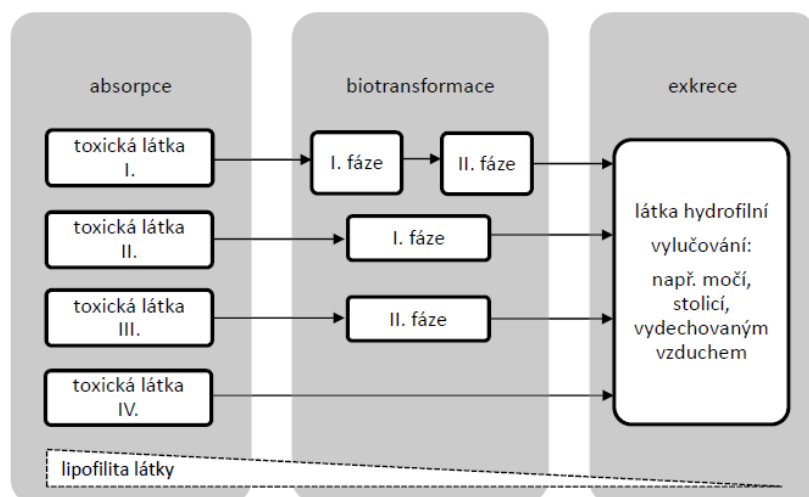
Aby návyková látka - toxická látka (noxa), způsobila zamýšlené a chtěné účinky, záleží jakou rychlostí a v jaké koncentraci se dostane do cílového místa, v našem případě tedy na receptor. Koncentrace a rychlost záleží na způsobu podání. Nejrychlejší cestou s nejvyšší koncentrací je přirozeně podání drogy intravenózně. Nelze touto cestou ale aplikovat všechny návykové látky, navíc hrozí vysoké riziko předávkování a úmrtí. Cesta gastrointestinálního traktu je sice pro uživatele nejjednodušší, avšak destruktivní prostředí žaludku může množství nox zničit a nástup účinků bývá pomalejší. Při vstupu noxy cestou gastrointestinálního traktu absorpce nastává podél celého trávicího ústrojí od žaludku po rektum, ale největší podíl nox bývá vstřebáván v horní části tenkého střeva (Balíková 2004, s. 13). Absorpce plicemi bývá rychlá díky rozloze alveolů (až 2000 m²), avšak neúplná.

2.1 Distribuce

"Distribucí rozumíme dynamické rozdělení chemické látky nebo jejich metabolitů do buněk, tkání a orgánů organismu. Distribuce závisí na rychlosti přestupu látky z kapilárního řečiště do tkáňových tekutin a na rychlosti přestupu z tkáňových tekutin do buněk tkání (<http://www.toxicology.cz>)“

Poté, co byla toxická látka vstřebána, některou z bran vstupu, je distribuována krevním oběhem do různých míst lidského organismu. I v těchto případech záleží, zda se toxická látka váže ochotněji na vodu, tuky nebo na bílkoviny, přičemž do některých tkání proniká látka rychleji a do některých pomaleji. Distribuci noxy mezi plazmou a tkáněmi ovlivňuje také způsob aplikace noxy a také to, zda byla podána jedna dávka anebo opakované následné dávky (Balíková 2004, s.15). „*Distribuce není nikdy rovnoměrná, v některých orgánech je vždy koncentrace látky vyšší než*

v jiných (<http://www.toxicology.cz>)“. Nutno je také zvažovat vzájemné ovlivňování více druhů toxických látek, což bývá zvláště u uživatelů drog typické. Obvykle se pak jedná o kombinaci alkoholických nápojů s dalšími drogami, případně velmi nebezpečná kombinace heroinu s metamfetaminem. Zvláště rizikové je pak potencování účinků jednotlivých látek, kdy může dojít k zásadním následkům na zdravotní stav i u relativně "zkušených" narkomanů.



Obrázek 14 - Možnosti biotransformace toxických látek v organismu (převzato ze studijní opory ČVUT, *Základy toxikologie*, s. 25)

2.2 Biotransformace

Po distribuci návykové látky, v našem případě tedy toxické látky, je tato lidským organismem vnímána jako xenobiotikum. Působením biochemických procesů dochází k rozsáhlým změnám chemické struktury aplikované látky. Látky - v našem případě xenobiotika - prochází dvěma fázemi reakce. V první fázi reakcí nesyntetickou a v druhé fázi syntetickou. Druhá fáze většinou snižuje toxicitu nového metabolitu, a proto jsou někdy nazývány právě detoxikační mechanismy (Balíková 2004, s. 22). Na druhou stranu může dojít k opačnému efektu, kdy původně netoxická nebo málo toxická látka vlivem metabolizace změní svoji strukturu a stane se toxickou. Tato přeměna se nazývá lethální syntéza. Například kyselina fluoroctová se mění na toxičtější fluorocitronovou a organofosfát parathion na paraoxon (Prokeš et al. 2005, s. 21).

Takto transformovaná látka se mění na látku chemicky odlišnou a nově vzniklou látku nazýváme metabolit. Metabolity se mohou tvořit nejenom v játrech, ale i v gastrointestinálním ústrojí, ledvinách a plicích, záleží na způsobu aplikace (Balíková 2004 s. 21). Právě metabolity jsou

z toxikologického, zdravotnického a případně i forenzního hlediska velmi důležité, protože dokáží expertům říci, jaká návyková látka byla konzumována, případně před jakou dobou a v jakém množství. Kupříkladu biotransformací se nejvíce zneužívaná návyková látka metamfetamin metabolizuje na amfetamin, který má podobné stimulační účinky jako předchozí droga. Vznikají ale i další metabolity. V pozdější eliminační fázi se v moči zvětšuje zastoupení 4-hydroxymetabolitů (Balíková 2004, s. 116). Metamfetamin se distribuje do všech orgánů, ale jeho největší koncentrace se nachází v mozku. Metabolizuje se v játrech (Melega et.al, 1999).

2.3 Exkrece

Exkrecí rozumíme vyloučení xenobiotika ven z lidského těla, přičemž nejčastěji máme na mysli vyloučení močí, tedy funkcí ledvin. Mimo vylučování močí známe exkreci vydechováním plynů plicemi, což je markantní hlavně u těkavých látek (kyanovodík, chlorované uhlovodíky, organická rozpouštědla). Dále stolicí, kdy se xenobiotika vyloučí do žluče a následně do stolice, přičemž do žluče se vylučují zejména látky s vyšší molekulární hmotností, jako jsou opiáty nebo fencyklidin. Méně častá je pak exkrece potem, slinami, mateřským mlékem, slzením. Nelze však opomenout játra, která se podílí z velké části na eliminaci xenobiotik z těla. Probíhá v nich mnoho metabolických reakcí. Pro naše účely se dále budeme zabývat exkrecí močí. Jsou 4 způsoby vylučování močí – glomerulární filtrací, glomerulární filtrací s tubulární exkrecí, glomerulární filtrací spojenou s tubulární reabsorpcí a tubulární exkrecí (Trojan 1999, s. 320-321). V moči, kromě jiných tělních tekutin, jsme schopni detekovat xenobiotika již ve formě metabolitů pro účely dalšího šetření či práce s návykovými látkami. Zda se xenobiotika vyloučí močí je rovněž otázkou jejich lipofility či hydrofility.

2.4 Možnosti detekce návykových látek

V této kapitole budou pouze stručně uvedeny možnosti detekce návykových látek. Ty budou rozděleny na orientační detekce a metody použitelné pro kriminalistickou praxi a případné trestní řízení. Ze shora uvedené kapitoly, zvláště co se exkrece týče, vyplývá, že jsme schopni s určitostí říci, která návyková látka (xenobiotikum) byla konzumentem aplikována a je i nadále přítomna.

2.5 Orientační detekční soupravy

Orientační detekční souprava Nark Test II vyráběná americkou firmou Armor Forensics je založena na barevných chemických reakcích. Reakční směs se v přítomnosti příslušné návykové látky intenzivně zabarví (Armor Forensics). Výrobce dodává reagentie včetně znázornění

barevného přechodu, ke kterému dojde v přítomnosti omamné látky. Tato detekční souprava je koncipována pro zjišťování návykových látek nikoliv z biologického materiálu osob, ale ze vzorků zajištěných drog. Dokáže rychle a relativně přesně určit o jakou návykovou látku se jedná. Testuje se malé množství vzorku nasýpané do detekčního sáčku s kyselinou. Souprava dokáže identifikovat většinu známých návykových látek. Test provádí policista dle přiloženého manuálu, není třeba speciálně vyškoleného odborníka, např. chemika. Z hlediska kriminalistického, potažmo dalšího trestního řízení, se jedná v podmínkách České republiky pouze o orientační test, který musí být dále potvrzen odborným zkoumáním.

Výsledky těchto testů jsou nesmírně důležité v policejní praxi při prokazování trestné činnosti ohrožení pod vlivem návykové látky a v soudním lékařství, například u případů předávkovaných narkomanů, což nás bude dále zajímat s ohledem na charakter této bakalářské práce.

Detekčních orientačních souprav zjišťujících přítomnost návykových látek v lidském organismu je celá řada. Jsou založeny na principu imunochemické reakce antigenu s protilátkou, kdy protilátka vytváří s příslušnou návykovou látkou imunokomplex. Detekční soupravy jsou obvykle prodávány ve formě tzv. destiček nebo ve formě reagenčních souprav.

Destičky může k testování využívat i laická veřejnost. Na destičku se nakape biologický materiál a v přítomnosti omamné látky dojde k vytvoření barevného imunokomplexu, který na destičce vytvoří proužek viditelný prostým okem. K využití reagenčních imunochemických souprav je již nutná práce vyškolených laboratorních pracovníků a přístrojová technika (nejčastěji automatický fotometr).

Policie České republiky používá soupravu DrugWipe 5+. Jedná se o výrobek německé firmy Securetec Detektions – Systeme AG, který detekuje návykové látky ze slin či potu prověřované osoby. Reaguje na cannabis, amfetamin, metamfetamin, extázi, kokain a opiáty. Slouží pouze jako orientační test pro potřeby správního řízení společně s dalšími důkazními prostředky. Z hlediska trestního řízení je výsledek DrugWipe nutno ověřit znaleckým zkoumáním, obvykle v oboru zdravotnictví, odvětví toxikologie. Odběr vzorku provádí policista, který je proškolen, není třeba zdravotnického personálu.



Obrázek 15– orientační tester DrugWipe 5s

Protože imunochemické testy nejsou zcela specifické (je zde možnost falešně pozitivního výsledku), je nutno z hlediska trestního řízení výsledky těchto testů ověřit specifickou metodou. Tyto testy tedy slouží pro rychlou orientaci, kterým směrem zaměřit následné chemicko-toxikologické zkoumání vzorku.

2.6 Chromatografie

Chromatografické metody jsou používány ve specializovaných laboratořích a mohou je vykonávat pouze vyškolení pracovníci. Tyto metody jsou pro případné trestní řízení průkazné. Jejich výsledky jsou považovány za definitivní.

V toxikologické praxi je často využívána chromatografie na tenké vrstvě, plynová chromatografie a kapalinová chromatografie. Principem chromatografických metod je opakované rozdělování chromatografované látky mezi dvě fáze, z nichž se jedna pohybuje (mobilní fáze) a druhá je nepohyblivá (stacionární fáze).

U chromatografie na tenké vrstvě bývá nejčastěji pevnou fází tenká vrstva silikagelu pojeného škrobem, nebo sádrou na skle, nebo hliníkové folii. Mobilní fází bývají různé směsi organických rozpouštědel, kyselin a zásad. V toxikologické praxi se při použití této metody nejprve biologický materiál (nejčastěji moč, orgány a žaludeční obsah) extrahuje do organického rozpouštědla. Cílem extrakce je uvolnění a nahromadění toxikologicky významných látek, které jsou v analyzovaném vzorku v nízké koncentraci. Získané extrakty se po zahuštění nanášejí na chromatografickou desku, která je spodní částí vložena do kyvety, ve které je mobilní fáze. Vlivem kapilárních sil dojde ke vzlínání mobilní fáze. Chromatografovaná látka je nejprve poutána k nepohyblivé fázi, od níž je odtrhávána a unášena fází pohyblivou a opět poutána fází nepohyblivou. Tím dochází při každém jednotlivém ději ke zpoždování pohybu chromatografované látky oproti čelu pohyblivé fáze. Jednotlivé látky, vlivem svých fyzikálně-chemických vlastností, putují na desce rozdílnou rychlostí a v okamžiku ukončení chromatografického procesu zaujmají na desce odlišné polohy, jsou rozděleny do jednotlivých tzv. skvrn. Na chromatografickou desku se poté aplikují rozličná chemická činidla, se kterými přítomné toxikologicky významné látky reagují vznikem barevné skvrny. Vzniklé barevné skvrny jsou porovnány se vzorníky standardů a neznámá hledaná látka je identifikována polohou skvrny na chromatografické desce a barevnou reakcí s různými činidly.

Plynová chromatografie je metoda umožňující dělení složitých směsí na jednotlivé komponenty podle jejich rozdílné afinity k stacionární fázi, případně podle bodu varu. Mobilní fáze (nosný plyn - N_2, H_2, He) je nosičem dělených látek. Dochází k postupnému ustalování rovnováhy

dělených látek mezi tyto dvě fáze. Mobilní fáze unáší látku kolonou, stacionární fáze ji naopak v koloně zadržuje. Při použití této metody se v toxikologické praxi biologický materiál (nejčastěji krev, moč, orgány a žaludeční obsah) rovněž extrahuje do organického rozpouštědla, nebo může být v některých případech analyzován přímo bez úpravy (např. stanovení hladiny alkoholu v krvi). Získané extrakty se po zahuštění nadávkují na chromatografickou kolonu, kterou probíhá nosný plyn a směs látek unáší kolonou. Vlivem svých fyzikálně-chemických vlastností jednotlivé látky putují kolonou rozdílnou rychlostí a z chromatografické kolony vystupují do detektoru postupně. Detektor zaznamená přítomnost látky na výstupu z kolony. Čas, který uběhl od nadávkování extraktu na čelo kolony do doby detekce látky na konci kolony (tzv. retenční čas) je pro jednotlivé látky charakteristický a neznámá látka je dle retenčního času identifikována. Pro plynovou chromatografii byla vyvinuta celá řada detektorů, např. detektor plamenoionizační, který je citlivý na těkavé a hořlavé látky. Je využíván pro stanovení alkoholu v krvi. Často využívaný je detektor hmotnostní, o kterém bude psáno v následující subkapitole.

Kapalinová chromatografie je rovněž metoda umožňující dělení složitých směsí na jednotlivé komponenty. Mobilní fází je v tomto případě směs vody, organických rozpouštědel, kyselin a solí. Jako stacionární fáze je nejčastěji používán chemicky modifikovaný silikagel. Stejně jako u plynové chromatografie je možné biologický materiál extrahovat do organického rozpouštědla, nebo může být v některých případech analyzován přímo bez úpravy. Stejně jako u plynové chromatografie je retenční čas pro jednotlivé látky charakteristický a neznámá látka je dle retenčního času identifikována. Jako detektor se často používá průtokový fotometr nebo hmotnostní spektrometr.

2.7 Hmotnostní spektrometrie

Hmotnostní spektrometrie je v toxikologické laboratorní praxi považována za „zlatý standard“. V laboratořích je nejčastěji užívána ve spojení s plynovou nebo kapalinovou chromatografií, které dělí směs látek na jednotlivé složky, které jsou dále analyzovány hmotnostním chromatografem. Látka vstupující do hmotnostního spektrografu je rozbita na fragmenty, jejichž hmotnost se následně měří. Vzniká tak tzv. hmotnostní spektrum, které je pro každou látku charakteristické. Spektrum neznámé látky je specializovaným softwarem porovnáváno s knihovnou spekter. Knihovny spekter jsou komerčně dostupné. Mohou být zaměřené na jednotlivé typy látek (např. pesticidy), nebo mohou mít všeobecný charakter. Jednotlivé knihovny mohou podle zaměření obsahovat až několik desítek tisíc spekter. Hmotnostní spektrum bývá srovnáváno s otiskem prstu.

2.8 Závěrečné shrnutí kapitoly teoretické části

Ze shora uvedeného si můžeme utvořit ucelený náhled na škodlivé užívání návykových látek a jejich toxické působení na lidský organismus. Zdraví škodlivé účinky jsou pro každou uvedenou návykovou látku popsány. Drogy intoxikují lidský organismus jednak po jejím užití a jednak zanechávají dlouhodobé zdravotní problémy se zvýšeným abúzem i rizikem úmrtí. Ještě jednu podstatnou skutečnost je třeba v duchu této bakalářské práce zmínit. Jak je shora uvedeno, návykové látky působí ve své podstatě téměř podobně jako neurotransmitery. Jedná se o jejich schopnost ovlivňování výdeje dopaminu, což je látka hrající důležitou roli v nervovém systému (Vokurka et al. 2015, s. 90). Návykové látky dopamin vylučují, nebo zabraňují jeho zpětnému vychytávání na receptory. Jejich užití zvyšuje výdej dopaminu ve ventrální tegmentální arey do nucleus accumbens, tedy přesně v oblastech, které jsou původně rezervovány pro spojování libosti s biologicky významnými podněty (Kalina 2008, s. 28-29). Zvýšený výdej dopaminu v této oblasti je akutním efektem všech návykových látek. Je ovšem jen prvním krokem na cestě k vytvoření závislosti. Opakovaná expozice drogám, tedy zvýšený výdej dopaminu v nucleus accumbens, vyvolá sérii komplikovaných adaptací, na jejichž konci jsou změněné vlastnosti i funkce systému odměny s behaviorálními projevy známými jako závislost (Kalina 2008, s. 29). Z uvedených citací je zřejmé, že návykové látky nepřírozně zvyšují výdej dopaminu, který působí toxicky. Neurotransmitter dopamin je vysoce toxická složka vedoucí k celé kaskádě reakcí za vzniku kyslíkových radikálů. Enzymatický katabolismus dopaminu a jeho ne-enzymatická autooxidace vytváří volné kyslíkové radikály poškozující buňky. Z těchto kyslíkových radikálů vznikají další toxické látky, a to peroxid vodíku a hydroxylové radikály (Lev et al. 2009, s.1). Dopamin v tomto případě působí cytotoxicky a způsobuje zánik buněk.

3 CÍLE PRÁCE

Základním cílem teoretické části je představit hlavní skupiny návykových látek a jejich toxické působení na lidský organismus. Je zde popsán mechanismus účinků po aplikaci daných látek a následné projevy intoxikace a s tím spjatá zdravotní rizika, vznik závislostí, případně fatální následky. Dalším ze zamýšlených cílů bakalářské práce je vytvořit ucelený a koncentrovaný náhled na návykové látky a tím tak přispět do debaty o škodlivosti nebo neškodlivosti jejich užívání. Je zde vysvětleno, jaké efekty návykové látky na lidský organismus mají a proč by se jim měli lidé vyhýbat. V neposlední řadě je poukazováno na celkovou škodlivost abúzu drog nejen z pohledu jedince, ale i celé společnosti.

V praktické části je hlavním cílem prokázání toxicity, a bohužel i mortality, návykových látek. To je souhrnně demonstrováno na vybraných případech předávkovaných narkomanů nebo uživatelů alkoholu. Jejich případy vycházejí z reálných kazuistik, kdy úmrtí byla vyšetřována policií, a byly prováděny soudní pitvy. Na základě lékařských a toxikologických závěrů bylo jednoznačně stanoveno, že na úmrtích se podílely drogy (případně methanol u uživatelů alkoholu kupujících si levný neprověřený alkohol), čímž se jasně prokazují zjištění a tvrzení v teoretické části.

Ve stručnosti:

- popis skupin návykových látek a jejich toxické působení na lidský organismus,
- zdravotní rizika spojená s abúzem návykových látek,
- přispění bakalářské práce na základě odborných a vědeckých informací do debaty o škodlivosti návykových látek,
- v praktické části demonstrace toxického působení návykových látek formou kazuistik, ve kterých byly prokázány patologické změny v lidském organismu vlivem návykových látek,
- doporučení pro pomáhající profese k orientaci mezi návykovými látkami.

4 METODIKA

Bakalářská práce je zpracována v souladu se současnými vědeckými metodami. Byly vybírány odborné literární zdroje zejména z oborů toxikologie, zdravotnictví a organické chemie, přičemž se jednalo pokud možno o nová, aktuální data.

Analýza

Analýza představuje rozbor zkoumaného předmětu, jevu či situace na jednotlivé části, které jsou později dále zkoumány. Podrobnější poznání jednotlivých jevů usnadní poznat daný jev jako celek. Cílem analýzy je poznat určitý systém a odhalit jeho fungování. Analýza byla použita při sumarizaci jednotlivých drog jakožto chemických látek a jejich fungování v lidském organismu.

Literární rešerše

Představuje shromáždění literatury k danému tématu. Byly vybrány literární zdroje české i zahraniční, zejména odborná literatura v jazyce anglickém. Literatura dává ucelený přehled o stavu poznání vybraného tématu bakalářské práce. Takto bylo pracováno s literaturou a odbornými databázemi zabývající se zejména toxikologií, zdravotnictvím a organickou chemií.

Rozhovor s forezním toxikologem a soudním lékařem

Veškeré poznatky, tvrzení a vyjádření jsou konzultovány se znalcem z oboru zdravotnictví, odvětví toxikologie. S tímto byla konzultována bakalářská práce a v závěru teoretické části popis laboratorního zařízení, které slouží pro potřeby toxikologických expertíz. Dále byly v praktické části konzultovány jednotlivé kazuistiky se soudním lékařem. V toxikologické laboratoři byla provedena praktická ukázka konkrétní laboratorní a přístrojové techniky.

Kauzální analýza

Tato metoda zkoumá příčiny jevů. Praktická část této bakalářské práce se opírá o kazuistiky a reálné případy zemřelých předávkovaných toxikomanů. Lékařské a toxikologické závěry byly shromážděny do přehledných tabulek. Konkrétně tedy byly zkoumány příčiny úmrtí jako jev abúzu návykových látek směřující k prokázání tvrzením v teoretické části.

Dedukce

Užívána pro vyložení zjištěných výsledků a ke zformulování doporučení. Obecná tvrzení,

pravděpodobně i laicky známá, podporujeme a následně vědecky vysvětlujeme již méně obecně. V práci použita k formulaci v teoretické části a diskusi

Indukce

Postupy, jež umožňují z pozorování určitých faktů vyvodit existenci obecných zákonitostí. Slouží pro vysvětlení zákonitostí ve vztahu k řešenému problému. Použito zejména při popisu biochemických pochodů, jako je distribuce, biotransformace a exkrece.

5 PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části budou popsány jednotlivé konkrétní případy předávkovaných narkomanů, přičemž budou uvedeny základní identifikační údaje k osobám, zjištěné osobní výkazy a konečně zjištěné patologické změny, které byly popsány pitvou. Bude poukázáno na typické projevy předávkovaných narkomanů a konstatování příčiny úmrtí.

Vzhledem k tomu, že se jedná o skutečné osoby, u kterých bylo vedeno vyšetřování příčiny úmrtí a vyšetřování ke zjištění osoby pachatele, budou jména uváděna pouze iniciálami a věkem v době smrti. Osobní výkazy zemřelých budou zobecněny.

Konečně, ale v neposlední řadě, uvádím, že v praktické části chci poukázat na základní a hlavní cíl této bakalářské práce. Rizika, zdravotní potíže, změny a všechny negativní vlivy abúzu návykových látek, které jsou popsány v teoretické části, jsou v praktické části doloženy konkrétními případy úmrtí osob intoxikovaných těmito látkami. Návykové látky tedy nemusí jen způsobit zdravotní komplikace, ale i úmrtí, v čemž tkví jejich nebezpečnost a nepředvídatelnost. Na předložených případech hodlám ukázat, že smrt předávkováním si nevybírá dle věku ani zdravotní kondice. Jedná se o neradostný závěr života některých toxikomanů.

Budou uvedeny příklady úmrtí předávkováním opiáty, metamfetaminem, methanolem nebo kombinací více látek. Soudní pitva je nařízena policejním orgánem, obvykle Službou kriminální policie a vyšetřování, a má svoje náležitosti. Znalci jsou přibráni ve smyslu § 105 odstavce 4 trestního řádu s odkazem na § 115 odstavce 1 trestního řádu. „*Jestliže jde o objasnění skutečnosti zvláště důležité, je třeba přibrat znalce dva. Dva znalce je třeba přibrat vždy, jde-li o prohlídku a pitvu mrtvol (§ 115). K prohlídce a pitvě mrtvol nesmí být přibrán jako znalec ten lékař, který zemřelého ošetřoval pro nemoc, která smrti bezprostředně předcházela* (Trestní řád § 115 odstavec 1).“ Jelikož jde o objasnění zvláště závažné skutečnosti, jsou ve smyslu uvedeného paragrafu přibráni na soudní pitvu znalci dva. Vzhledem k charakteru úmrtí je dále přibrán ve smyslu § 105 odstavce 1 trestního řádu soudní znalec z oboru zdravotnictví, odvětví toxikologie. Znalci jsou položeny další specifické otázky, které napomohou objasnit příčinu úmrtí osoby s důrazem na prokázání toxických (návykových) látek v organismu.

Do praktické části je vložena za kazuistiku i praktická ukázka toxikologické laboratoře, která je úzce spjata s tématem bakalářské práce. Jsou zde relativně podrobně popsány sofistikované přístroje, které umožňují práci s biologickým materiálem při určování a specifikaci noxy v organismu. Nadále je možno určit, která látka se mohla na úmrtí osoby podílet.

5.1 Kazuistiky

Kazuistika 1 - Muž pobývající na území ČR legálně, nezaměstnaný, pravděpodobně se zabývající majetkovou a drogovou trestnou činností. Nalezen v srpnu roku 2015 mrtev v pronajatém bytě. Společně se zemřelým při ohledání místa činu nalezeno množství plných i prázdných lahví od alkoholických nápojů, nezjištěná farmaka, tabákové cigarety, bílý krystalický prášek. V bytě byla rovněž odhalena nelegální indoorová pěstirna konopí menšího rozsahu. Výslechem svědků bylo zjištěno, že zemřelý M.M. se často oddával alkoholu a drogám. V předvečer smrti pořádal s přáteli jako obvykle večírek. Vzhledem k výpovědi svědků a k závěrům ohledání místa činu bylo důvodné podezření z předávkování návykovými látkami a byla nařízena pitva.

Zjištěné osobní údaje a výsledky pitvy

Jméno	Pohlaví	Národnost	Věk (v době úmrtí)	Hmotnost
M. M.	Muž	Ruská	23 let	67 kg

Nálezy před pitvou	Na vnitřní ploše levého předloktí a v kubitální jamce nevelké jizvy staršího data.
Prokázané patologické změny	Mozek: Tečkovité krevní výronky v měkkých pokrývkách lebních. Otok mozku se spodinovými otlakovými kužely. Dutina hrudní: Otok plic.
Stanovená příčina úmrtí	Bezprostřední příčinou smrti zemřelého M.M. byla oběhová a dechová nedostatečnost při otoku mozku způsobeném akutním abusem tramadolu, morfinu a metamfetaminu.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Prokázané noxy v organismu	Masivní přítomnost tramadolu, dále morfin, metamfetamin, kokain, cannabinoidy.
Nezjištěné noxy v organismu	Ethanol, organická rozpouštědla.
Závěr toxikologického posudku	Toxikologický nález svědčí o předávkování lékem s účinnou látkou tramadol. Nález morfinu může svědčit o zneužívání heroínu nebo jiného opiátu.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Tabulka 1 – výsledky toxikologie a soudní pitvy zemřelého (Zdroj: Trestní spis ČTS: KRPA-344883/TČ-2015-KRA)

Kazuistika 2 - Muž pobývající na území České republiky legálně, zaměstnán byl v pohostinství. Byl nalezen kamarádem v červenci roku 2015 mrtev v pronajatém bytě. O tom, že byl uživatelem návykových látek, lidé z okolí nevěděli, jako narkoman jim nepřipadal. V době ohledání byla u zemřelého nalezena farmaka s označením „Rivotril, Hypnogen, Rispen, Kventiax“. V předvečer smrti byl s kamarády v restauraci, kde požíval alkoholické nápoje. Ráno byl nalezen mrtev. Vzhledem k výpovědi svědků a k závěrům ohledání místa činu, bylo důvodné podezření z předávkování návykovými látkami a byla nařízena pitva.

Zjištěné osobní údaje a výsledky pitvy

Jméno	Pohlaví	Národnost	Věk (v době úmrtí)	Hmotnost
V. A.	Muž	slovenská	30 let	103 kg

Nálezy před pitvou	Stopa po injekčním vpichu v pravé loketní jamce, hřbetu levé ruky a na levém stehně. Stopy po starších injekčních vpiších v levé loketní jamce a na levé paži. Chronické jizevnaté změny v podkoží levé loketní jamky.
Prokázané patologické změny	Dutina hrudní: akutní rozedma plic, na řezu při stlačení vytéká tmavě červená zpěněná tekutina, v průduškách je povlak tmavě červené tekuté krve kyselého zápachu. V průdušnici je povlak zpěněného šedavého obsahu.
Stanovená příčina úmrtí	Bezprostřední příčinou smrti zemřelého V.A. bylo udušení z aspirace žaludečního obsahu do plic při akutní otravě heroinem.
Další podstatné informace	V žaludku obsah cca 100ml tekutiny s černými zrnky (káva), hrudkovitý žltobělavý obsah připomínající rozmělněné tablety.

Prokázané noxy v organismu	Morfín, kodein, 6-monoacetylmorfín (marker zneužití heroinu) ibuprofen, kotinin (metabolit nikotinu – poukazuje na kouření cigaret).
Nezjištěné noxy v organismu	Ethanol, organická rozpouštědla.
Závěr toxikologického posudku	V krevním séru stanovena hladina morfinu 117,9 ng/ml. Prokázané noxy byly zachyceny v krvi, moči, žaludečním obsahu a tkáňovém moku.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Tabulka 2 – výsledky toxikologie a soudní pitvy zemřelého (Zdroj: Trestní spis ČTS: KRPA-290735/TČ-2015)

Kazuistika 3 - Žena nezaměstnaná, bez řádných sociálních návyků, pohybující se v subkultuře narkomanů. Dlouhodobá uživatelka metamfetaminu, který dle výpovědi svědků prokládala alkoholem. Obden byla schopna vypít lahev vodky a 3 litry červeného vína. S drogami začala již ve 14 letech, pod jejich vlivem byla agresivní. Obden pila tvrdý alkohol a víno ve velkých množstvích. Před smrtí se sešla se známým, s kterým společně užívala pervitin, pili alkohol a měla sex. Po určité době začala kolabovat a chrčít, nevnímala okolí. Známý společně s přivolaným druhým mužem se jí pokoušeli „pomáhat“ tím, že ji sprchovali a dávali vypít diazepam rozpuštěný v lihu z kosmetiky. Teprve po cca 45 minutách „pomoci“ muži zavolali RZS, a prováděli KPR. D.T. však zemřela. Na místě zajištěna mj. injekční stříkačka s obsahem tekutiny.

Zjištěné osobní údaje a výsledky pitvy

Jméno	Pohlaví	Národnost	Věk (v době úmrtí)	Hmotnost
D. T.	Žena	Česká	31 let	57 kg

Nálezy před pitvou	Po celém těle mnohočetné hematomy, zhojené jizvy, oděrky, na horních a dolních končetinách četné tečkovité výronky (vpichy po jehlách), známky sebepoškozování – řezy na levé horní končetině. Po celém těle mnohočetné podkožní krevní výrony, oděrky a zhojené jizvy, na končetinách stopy po injekčních vpíších, na dlaňové ploše zhojené nářezy (známka sebepoškozování).
Prokázané patologické změny	Dutina lební: atrofie mozku (hmotnost 1280g), otok mozku s týlním otlakovým kuželem. Dutina hrudní: tečkovité krevní výronky pod sliznicí průdušek. Otok plic. Dutina břišní: ztukovatění a počínající cirhóza jater (uzlovitá přestavba jaterní tkáně).
Stanovená příčina úmrtí	Bezprostřední příčinou smrti bylo selhání dechu a krevního oběhu.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Prokázané noxy v organismu	Ethanol, metamfetamin, amfetamin.
Nezjištěné noxy v organismu	Farmaka, organická rozpouštědla.
Závěr toxikologického posudku	V krevním séru stanovena hladina 0,58 g/kg ethanolu, výrazný nález metamfetaminu a amfetaminu.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Tabulka 3 – výsledky toxikologie a soudní pitvy zemřelého (Zdroj: Trestní spis ČTS: KRPA-244703/TČ-2014)

Kazuistika 4 - Ve věci se jedná o oběť tzv. „Methanolvé aféry“ z roku 2012. V této souvislosti došlo k úmrtí osoby. Jiné informace o osobě nebyly zveřejňovány.

Zjištěné osobní údaje a výsledky pitvy

Jméno	Pohlaví	Národnost	Věk (v době úmrtí)	Hmotnost
P.K.	Žena	Česká	45 let	69 kg

Nálezy před pitvou	Žádné podstatné nálezy nezaznamenány.
Prokázané patologické změny	Dutina lební: otok mozku (g) a překrvení mozku s hluboko vyznačenými otlakovými kužely. Mozkový kmen prosáklý otokem. Dutina hrudní: Otok plic. Dutina břišní: překrvení vnitřních orgánů. Játra výrazně zvětšena (váha 2010g).
Stanovená příčina úmrtí	Bezprostřední příčinou smrti byla těžká otrava methanolem.
Další podstatné informace	Tekutá krev v cévách, překrvení všech orgánů.

Prokázané noxy v organismu	Methanol, kyselina mravenčí.
Nezjištěné noxy v organismu	Farmaka, organická rozpouštědla, budivé aminy, opiáty, THC.
Závěr toxikologického posudku	V krvi zemřelé naměřeny hodnoty 224 mg/ml kyseliny mravenčí. 1,58 g/kg methanolu. 0,01 g/kg acetonu.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Tabulka 4 – výsledky toxikologie a soudní pitvy zemřelého (Zdroj: Pitevní protokol ÚVN Praha 6 číslo P 240/2013)

Kazuistika 5 - Žena, nezaměstnaná, pohybující se v okruhu bezdomovců, sama bez stálého domova, škodlivé užívání alkoholických nápojů. Roku 2012 při tzv. „Methanolové aféře“, byla hospitalizována v Olomoucké nemocnici s diagnostikovaným rozvratem metabolismu. V nemocnici také došlo k jejímu úmrtí.

Zjištěné osobní údaje a výsledky pitvy

Jméno	Pohlaví	Národnost	Věk (v době úmrtí)	Hmotnost
V.Z.	Žena	Česká	67 roků	55 kg

Nálezy před pitvou	Žádné podstatné záznamy.
Prokázané patologické změny	Dutina lební: Otok mozku (hmotnost mozku 1230 g) se spodinovými otlakovými kužely. Povšechné kornatění tepen. Dutina hrudní: známky povšechného kornatění zvláště věnčitých tepen srdečních. Dutina břišní: známky vazivové přestavby jaterní tkáně - cirrhózy jater (uzlovitá přestavba jaterní tkáně).
Stanovená příčina úmrtí	Bezprostřední příčinou smrti byl těžký otok mozku s následnou tzv. mozkovou smrtí, ke které vedl rozvrat metabolismu při akutní otravě methanolem.
Další podstatné informace	Celkové překrvení všech orgánů.

Prokázané noxy v organismu	Methanol, ethanol, kyselina mravenčí.
Nezjištěné noxy v organismu	Farmaka, organická rozpouštědla, budivé aminy, opiáty, THC.
Závěr toxikologického posudku	V krvi zemřelé při pitvě naměřeny hodnoty 0,37 g/kg methanolu, kyselina mravenčí 8,64 mg/l, ethanol 4,77 g/kg, aceton 0,01 g/kg.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Tabulka 5 – výsledky toxikologie a soudní pitvy zemřelého (Zdroj: Pitevni protokol FN Olomouc číslo P 1266/2012)

Kazuistika 6 - Muž, nezaměstnaný, pohybující se v subkultuře narkomanů a kriminálně závadových osob. Několik dní před smrtí byl podmíněně propuštěn z výkonu trestu odnětí svobody za různorodou trestnou činnost. Nalezen byl bez známek života v bytě své matky, která ho zde ubytovala. Při ohledání místa činu nalezena v bezprostřední blízkosti u zemřelého injekční stříkačka, v níž byly prokázány zbytky heroinu.

Zjištěné osobní údaje a výsledky pitvy

Jméno	Pohlaví	Národnost	Věk (v době úmrtí)	Hmotnost
P.A.	Muž	Česká	40 roků	89 kg

Nálezy před pitvou	Stopy po injekčních vpiších v obou loketních jamkách a na zadní ploše levého bérce.
Prokázané patologické změny	Dutina lební: otok mozku (hmotnost mozku 1520 g) s otlakovými kužely. Dutina hrudní: otok plic. Srdce: pod perikardem jsou tečkovité krevní výronky.
Stanovená příčina úmrtí	Bezprostřední příčinou smrti byla oběhová a dechová insuficience při otoku mozku způsobeném akutním abúzem ethanolu a morfinu.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Prokázané noxy v organismu	Ethanol, morfin, 6-monoacetylmorfin.
Nezjištěné noxy v organismu	Farmaka, organická rozpouštědla, budivé aminy, THC.
Závěr toxikologického posudku	V krvi zemřelého stanovena hladina 1,67 g/kg alkoholu v krvi, v orgánech prokázána přítomnost morfinu, v moči přítomnost metabolitu heroinu 6-monoacetylmorfin, v krvi stanovena hodnota 300 ng/ml morfinu.
Další podstatné informace	Prokázaná přítomnost ethanolu (z alkoholických nápojů) a morfinu. Tyto návykové látky vzájemně potencují své tlumivé účinky.

Tabulka 6 – výsledky toxikologie a soudní pitvy zemřelého (Zdroj: Trestní spis ČTS: KRPA-34105/TČ-2015-KRA)

Kazuistika 7 - Žena pohybující se v subkultuře narkomanů a kriminálně závadových osob. Další informace nezjištěny, nezveřejňovány.

Zjištěné osobní údaje a výsledky pitvy

Jméno	Pohlaví	Národnost	Věk (v době úmrtí)	Hmotnost
A.B.	Žena	Česká	34 roků	50 kg

Nálezy před pitvou	Stopy po injekčních vpiších v loketních jamkách oboustranně a v pravé zákolenní jamce.
Prokázané patologické změny	Dutina lební: tečkovité krevní výronky v měkkých pokrývkách lebních, překrvení spánkových svalů. Otok mozku (hmotnost mozku 1490 g) s týlním otlakovým kuželem. Dutina hrudní: otok plic, při stlačení vytékají žlutobělavé kapičky hnisu, průdušky v periferii s povlakem žlutobělavého hnisu.
Stanovená příčina úmrtí	Bezprostřední příčinou smrti ženy byl akutní zánět plic se srdečním selháním a otokem mozku. Smrt vznikla následkem těžkého stavu poškozené ženy po intoxikaci návykovými látkami.
Další podstatné informace	Drobné čerstvé myomalácie srdečního svalu (mikroskopicky zjištěné). Celkové překrvení orgánů. Poškozená žena trpěla řadou chorobných změn, které velmi pravděpodobně nastaly v důsledku injekčního abusu návykových látek (drog). Jednalo se zejména o chronický zánět jater typu hepatitidy „C“, byly zjištěny drobné jizvičky srdečního svalu a počínající zvazivovatění slinivky břišní.

Prokázané noxy v organismu	metamfetamin, opioidy a benzodiazepiny.
Nezjištěné noxy v organismu	Ethanol, organická rozpouštědla, THC.
Závěr toxikologického posudku	Prokázána přítomnost shora uvedených nox v organismu.
Další podstatné informace	Žádné podstatné informace

Tabulka 7 – výsledky toxikologie a soudní pitvy zemřelého (Zdroj: Trestní spis ČTS: KRPA-192520/TČ-2014)

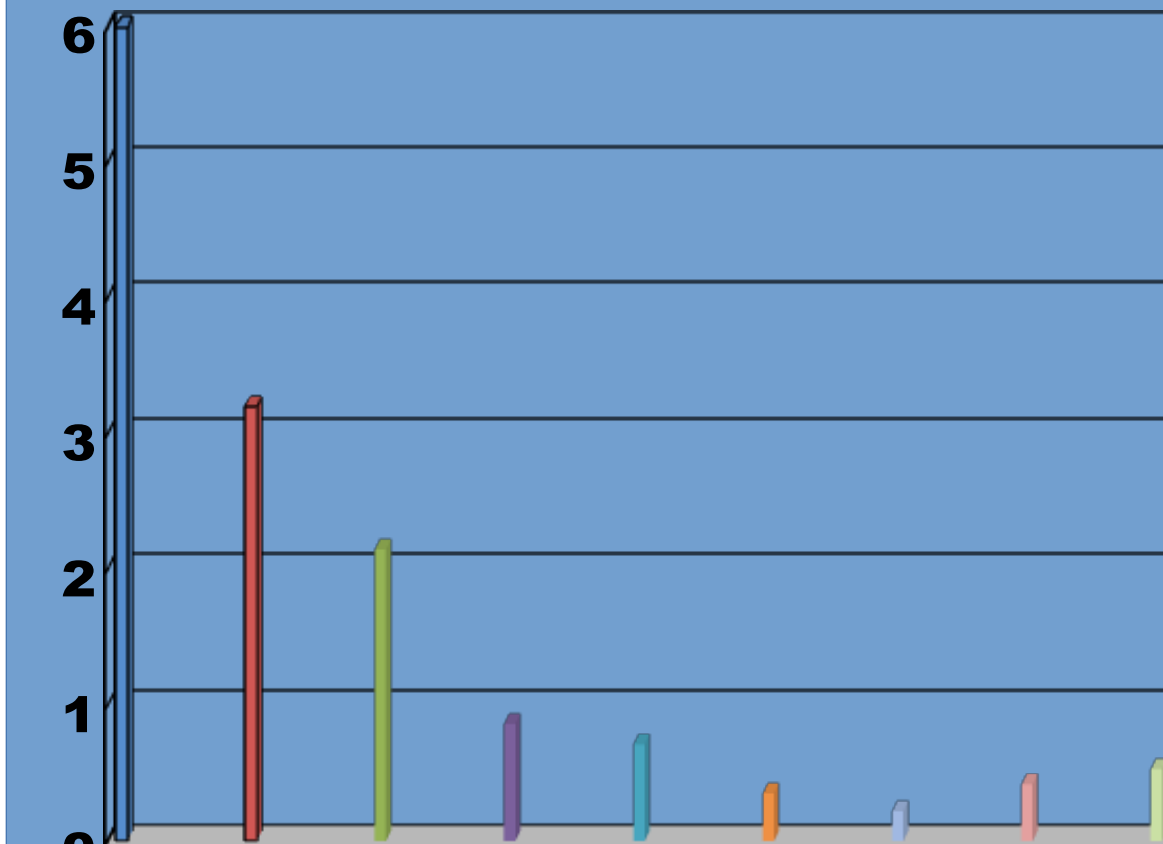
5.2 Odborné pracoviště toxikologie v Ústřední vojenské nemocnici Praha

Součástí praktické části bakalářské práce je představení pracoviště toxikologie v Ústřední vojenské nemocnici Praha. Pracoviště vyhodnocuje zajištěné chemické látky, které mají určitý vztah k vyšetřovaným případům, kupříkladu k podezřelým úmrtím narkomanů nebo k intoxikovaným řidičům. Úkolem toxikologa je, mimo jiné, stanovit přítomnost konkrétních chemických látek v předložených vzorcích (krev, moč, tkáň) a tím odpovědět na otázku, zda se na smrti jedince tyto látky podílely. Látky zkoumá z pohledu chemie a medicíny ve vztahu působení na lidský organismus. Tuto práci provádí toxikolog za pomoci speciálních sofistikovaných přístrojů, v počátcích zkoumání i na základě pozorování a základních chemických reakcí.

Na tomto pracovišti jsou užívány laboratorní techniky, z nichž některé byly představeny v teoretické části této bakalářské práce. Několik tisíc vzorků ročně je podrobena orientačním imunochemickým testům, a to jak v rámci klinické a forenzní toxikologie, tak především v rámci tzv. profesního testování. Policie České republiky a Armáda České republiky si v této laboratoři v rámci prevence sociálně nežádoucích jevů nechávají testovat vzorky močí uchazečů o práci v ozbrojených složkách,

studentů policejních a vojenských škol a příslušníků policie či armády na přítomnost běžných typů omamných látek (amfetaminy, kanabinoidy, opiáty, případně kokain). K testování jsou používány reagenční sady EMIT II firmy Siemens a automatický fotometr V-Twin. Na následujícím obrázku je zobrazen počet pozitivních záchytů omamných látek v moči v procentech za období let 2005 - 2013. Testováno bylo celkem 31600 vzorků moče.

Pozitivita testů na OPL



Obrázek 16 – počet pozitivních testů na přítomnost omamných látek v moči u uchazečů o místo v armádě – převzato z prezentace *Profesní forenzně toxikologické testování na OPL v Armádě ČR* autora plk. MUDr. Miloše Sokola, Ph.D.

Pozitivní výsledek imunochemického testu je nutno ověřit specifickou metodou. V této laboratoři je k tomuto účelu používán plynový chromatograf s hmotnostním spektrometrem firmy Thermo Scientific a firmy Shimadzu.



Obrázek 17,18– hmotnostní spektrometry firem Thermo Scientific a Shimadzu

Pro rychlé a orientační stanovení alkoholu v krvi nebo moči je v této laboratoři používána reagenční souprava firmy Siemens založená na enzymatické oxidaci přítomného alkoholu. Průběh reakce vyhodnocuje automatický fotometr Viva Jr.



Obrázek 19 – automatický fotometr Viva jr.

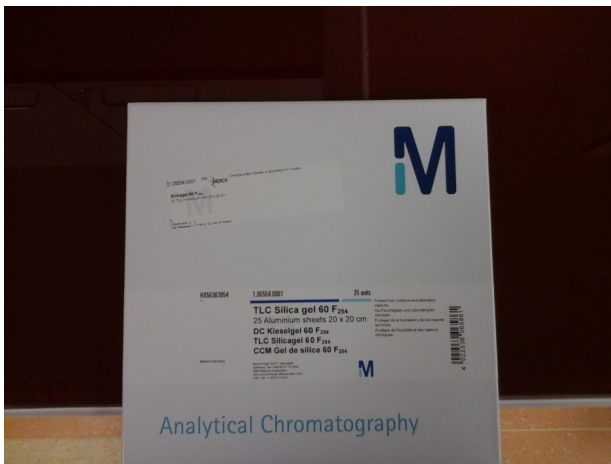
Výsledek testu je orientační a pro forenzní účely musí být potvrzen specifickou metodou. Jako potvrzovací metoda je v této laboratoři používána plynová chromatografie

s plamenoionizačním detektorem. Technika nástřiku vzorku do chromatografu je nazývána „headspace“. Headspace dávkovací systémy obsahují termostatovanou komůrku, do které se vkládá uzavřená nádobka obsahující vzorek na předem stanovenou dobu, potřebnou k ustavení rovnováhy těkavých složek vzorku mezi pevnou nebo kapalnou fází a plynnou fází. Po dosažení této rovnováhy je předem určené množství plynné fáze z lahvičky dávkováno do plynového chromatografu.



Obrázek 20,21– Plynový chromatograf Shimadzu GC-2010, vnitřek přístroje s kolonou

Pro účely klinické a forenzní toxikologie je dále v této laboratoři používána tenkovrstevná chromatografie. Chromatografické desky se dříve ručně „nalévaly“, dnes se již kupují komerčně dostupné desky, např. firmy Merck.



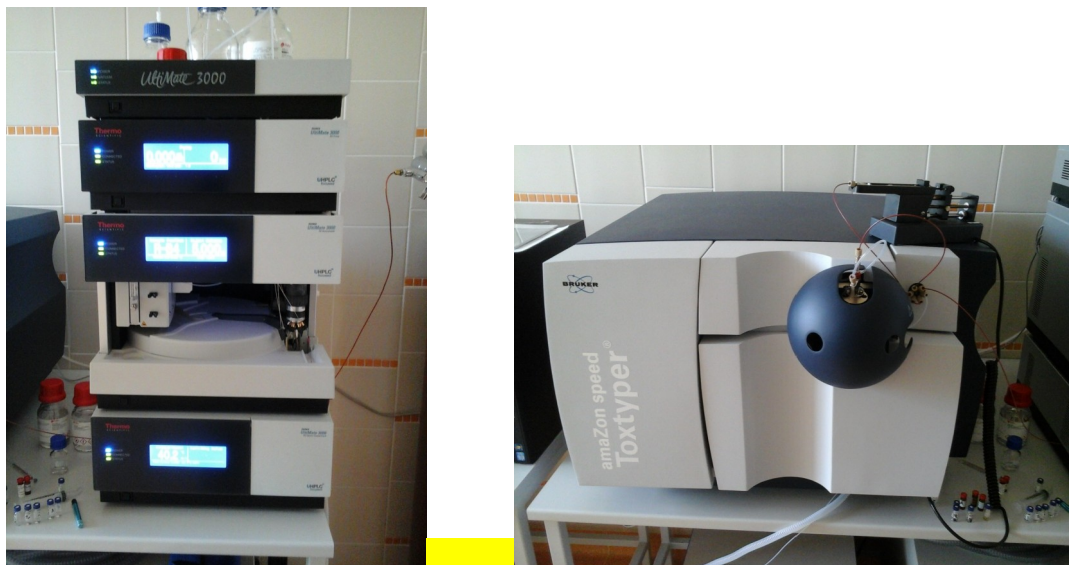
Obrázek 22 – Chromatografie na tenké vrstvě

Při otravě oxidem uhelnatým je stanovení hladiny karboxylhemoglobinu prováděno metodou dle Heilmeyera ve vzorku hemolyzované krve fotometrickým měřením na přístroji Unicam.



Obrázek 23 – Fotometr značky Unicam

Při hledání neznámé toxikologicky významné látky je v této laboratoři používán kapalinový chromatograf Toxtyper firmy Bruker. Při používání tohoto přístroje není ve většině případů nutná složitá úprava vzorku, a proto je jeho použití výhodné v klinické toxikologii, kde jde v případě intoxikovaného pacienta o čas. S úspěchem je přístroj využíván i ve forenzní toxikologii.



Obrázek 24,25– Kapalinový chromatograf s hmotnostním spektrometrem Toxtyper firmy Bruker

Ve forenzní toxikologii se nejčastěji analyzuje krev, moč, žaludeční obsah, jaterní a ledvinná tkáň, plicní a mozková tkáň, vlasy, případně oční mok. Každý ze vzorků je vhodný pro odlišné účely. Je-li třeba prokázat či vyvrátit ovlivnění řidiče psychotropní látkou, je nutno analyzovat krev. V případě, kdy je položena otázka, zda si dotyčný aplikoval nějakou toxikologicky významnou látku a nejedná se o určení stupně ovlivnění, je nejvhodnějším vzorkem moč. V moči se omamné látky obvykle vyskytují ve vyšších koncentracích než v krvi a po delší časový úsek. U mrtvol se standardně analyzuje krev, moč, žaludeční obsah a jaterní a ledvinná tkáň. V případě podezření na intoxikaci těkavou látkou, např. toluenem, může být výhodné analyzovat plicní a mozkovou tkáň. V případě devastace těla nemusí být k dispozici krev. V tomto případě se na přítomnost alkoholu analyzuje oční mok.

Speciálním případem je toxikologická analýza vlasů. V případě, že v krvi je přítomna toxikologicky významná látka, ukládá se tato v malém množství do kořínku vlasu. U chronického uživatele drog je vlas takto „vyživován“ omamnou látkou prakticky po celou dobu svého růstu. Analýzou vlasů je tedy možné prokázat, zda je člověk uživatel drog. Stoupající nebo klesající koncentrací drogy podél vlasu lze prokázat, zda uživatel přestává drogu brát, nebo naopak zvyšuje dávky. V případě dlouhých vlasů se lze dostat do hluboké historie uživatelova života. Pokud

zkoumaná osoba pobývala v prostředí, kde mohlo dojít ke kontaminaci vlasů návykovými látkami, může být tato analýza zavádějící. Je proto nutné vlasy před samotnou analýzou opláchnout vhodným rozpouštědlem a tento oplach rovněž analyzovat na přítomnost drogy. Tím se lze vyhnout mylné interpretaci toxikologické analýzy. Mechanismus ukládání drog do vlasů spočívá ve třech různých možnostech. Za prvé jde o pasivní difúzi z krevních kapilár do folikulů a následně s dalšími látkami (vyživujícími) do vlasu, za druhé vylučováním potu v oblasti hlavy a následným otřením o vlas a za třetí další difúzí z hlubších částí kůže (Balíková 2005, s. 199-207). Pro účely vyšetření se odebírá pramen vlasů o tloušťce cca tužky z oblasti temene hlavy. Vlasy však neslouží pouze pro zjišťování přítomnosti návykových látek, ale slouží například i pro zjišťování chronických otrav u zaměstnanců. Případně byly testovány vlasy v oblasti historického bádání u nevysvětlených úmrtí u významných osobností.

6 DISKUSE

Ze shora uvedených konkrétních popsáných případů jsou dokumentovány úmrtí osob, u kterých bylo pravděpodobné, že trpěly závislostí na určitém druhu návykové látky. Závislost na návykových látkách, ať už fyzická nebo psychická, zapříčinila těmto lidem smrt. Před samotným úmrtím toxikomanů jsme mohli pozorovat i celkovou devastaci organismu, prodělané infekční choroby a duševní degradaci jedince. To vše je prokazatelně způsobováno abúzem návykových látek.

Nedílnou součástí jsou toxikologické testy vzorků, na základě kterých je možno vytvořit si přesnější představu o hodnotě zkonsumovaných návykových látek a i případně jejich množství.

V teoretické části byly jednotlivě popsány nejvíce zneužívané návykové látky ve svých skupinách. Byly uváděny jednak jejich stimulační, případně tlumivé účinky, ale zejména jejich negativní projevy na lidské zdraví při nekontrolovaném zneužívání. Díky vědeckým poznatkům a moderním poznatkům zainteresovaných vědních oborů, lze v duchu cíle této bakalářské práce jednoznačně říci, že návykové látky, pokud nejsou podávány odborníkem, ale jsou uživatelem konzumovány svévolně, negativně ovlivňují jedince a potažmo i celou společnost. Negativní ovlivnění jedince je v úzkém pojetí vnímáno jako možný zdroj případných zdravotních problémů, v extrémních případech vedoucích až ke smrti. V širším pojetí pak jako přenesení problémů okolo abúzu drog na celé okolí takového jedince. Nejméně je možno mluvit o blízkém okruhu - rodině, známých, příbuzných, kteří musí doslova vytrpět chování závislého. Jelikož je s toxikománií neodvratně propojeno i zdravotnictví, které se musí v případě ohrožení života nebo zdravotních potíží o toxikomana postarat, je zcela zbytečně zatěžován tento systém. Tedy na základě něčí dobrovolné volbě, že bude zneužívat návykové látky, musí celá společnost a zdravotnictví, včetně zdravotníků, vynakládat zbytečné a nemalé prostředky na léčení takových jedinců. Další neoddělitelnou součástí systému, s kterou se závislý dostává do problémů, je trestní právo. Nejen že je samotné nakládání s návykovými látkami protiprávním jednáním, ale na drogovou trestnou činnost se nabalují i další druhy kriminality, jako je kriminalita majetková, násilná, proti veřejnému zájmu, prostituce, méně pak hospodářská. Na základě výroční zprávy EMCDDA je možno konstatovat, že v České republice je minimálně 40.000 problémových uživatelů návykových látek. Je statisticky dáno, že průměrně jeden takový závislý problémový uživatel má denní dávku návykové látky v hodnotě 1.000 Kč. Průměrná denní spotřeba financí na pokrytí těchto uživatelů jen v České republice tedy činí 40.000.000 Kč. Porovnáním další literatury (Hygiena a epidemiologie 2012) jsou uváděna data o závislých v podstatě podobná. 35.000 problémových uživatelů a 500 úmrtí ročně vlivem zneužívání nelegálních drog (Tuček et al. 2012, s.321). A to je

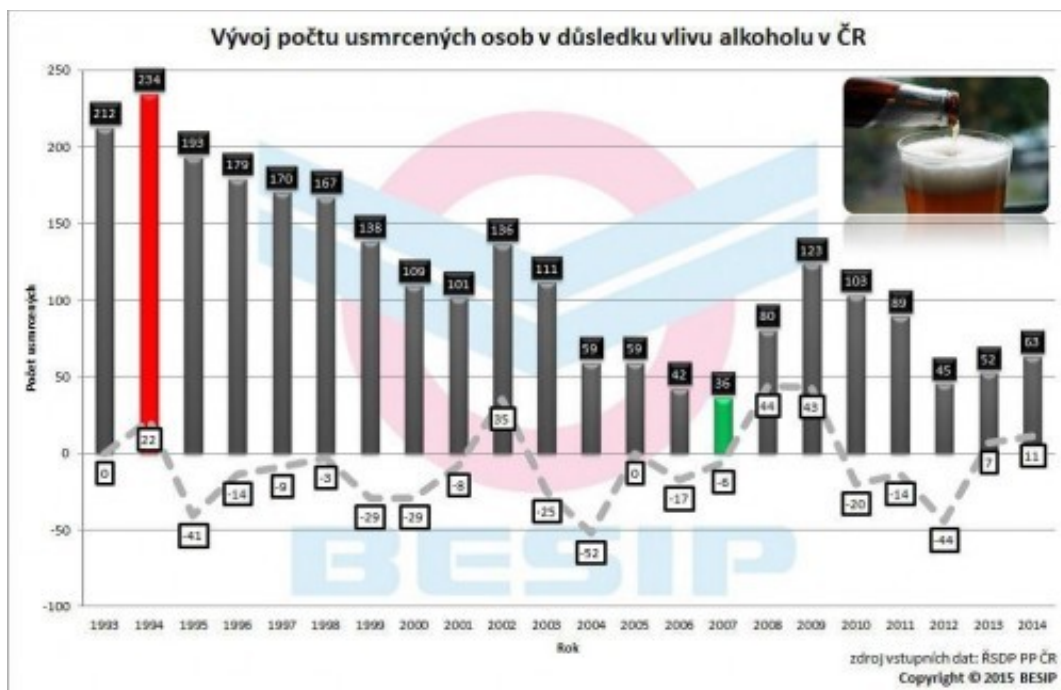
pouze průměr, přičemž problémových uživatelů nám vlivem liberální protidrogové politiky přibývá. Z takového čísla si můžeme udělat reálnou představu, kolik závislých si na drogu vydělá poctivou prací. Čili vznikají jednak denní rozsáhlé škody spáchané trestnou činností a jednak zbytečné finanční úniky, které jdou do nelegálního obchodu s drogami. V neposlední řadě jsou sociální problémy. Závislý jedinec se těžko zařazuje do společnosti a je společností, možná oprávněně, odmítán a vyvrhován. Vznikají tak celé subkultury toxikomanů, osoby, jež se dostanou do bludného kruhu závislostí, výkonu trestu, nezaměstnanosti a chudoby. Ekonomické ztráty celé společnosti plynoucí z takových osob jsou pak hroživé. Proto je zásadní provádět precizní osvětu a zejména mladé varovat před všemi riziky a nástrahami drog, na druhou stranu nedělat z problematiky tzv. „zakázané ovoce“, které, jak víme, nejlépe chutná.

Pokud bychom přijali různé diskuse a názory drogových zastánců, dostaneme se do konfliktu se zákonem a do konfliktu se závěry učiněnými výzkumy odborníků napříč celým spektrem různých odborností. Je třeba mít vždy na paměti, že drogy způsobují zdravotní i jiná rizika a následky škodlivého užívání mohou mít ireversibilní následky. V následujících subkapitolách diskuse bude na základě vyplynuvších závěrů teoretické části argumentováno zastánců té či oné drogy.

6.1 Problematika řidičů pod vlivem návykových látek v České republice

Na základě dopravních statistik, které jsou k nahlédnutí na oficiálních stránkách Ministerstva vnitra České republiky (www.mvcr.cz), můžeme zjistit, že za rok 2014 byl zaznamenán nárůst dopravních nehod oproti minulým rokům způsobených řidiči, jež byli ovlivněni návykovými látkami. Zvýšení se týkalo jak alkoholu, tak i ostatních návykových látek (kromě alkoholu nejčastěji metamfetamin a THC). Policie České republiky evidovala 4.637 dopravních nehod zaviněných alkoholem, při kterých bylo usmrceno 63 osob. Dopravní nehody u ostatních návykových látek vzrostly na 260, usmrceno 6 osob (Přehled o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice za rok 2014).

U alkoholu přitom počet usmrcených osob tvoří deset procent všech mrtvých z dopravních nehod, což je vysoké číslo zbytečně zemřelých. Statistika již neodpovídá na zájmovou otázku, zda zemřel ten, který byl návykovou látkou ovlivněn nebo zda zemřel ten, který byl jen ve špatnou dobu a chvíli na špatném místě a s takovým řidičem se při jízdě střetl.



Obrázek 26 – dopravní nehody pod vlivem alkoholu (převzato z www.ibesip.cz)

Je možno kvalifikovaně odhadnout na podkladě dopravních statistik a statistiky trestné činnosti (Zpráva o situaci v oblasti vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku na území České republiky v roce 2014), že podíl řidičů ovlivněných návykovými látkami stále narůstá a zvyšuje se. Riziko a pravděpodobnost střetu s takovými řidiči se tak zvyšuje. Při pohledu na nejvíce zneužívané návykové látky a profilace ovlivnění řidičů bylo prokázáno, že ovlivnění návykovými látkami i v nízkých hodnotách má negativní dopad na schopnosti bezpečně ovládat motorové vozidlo v provozu na pozemních komunikacích.

U metamfetaminu, vzhledem k jeho schopnostem urychlení psychomotoriky, je sice mozek schopen v daném časovém úseku zpracovat více podnětů, avšak na úkor kvality. Zvyšuje se chybovost zpracovaných informací, člověk jedná zbrkle, zrychleně, zmateně. V akutní fázi ovlivnění je jízda agresivní, bez zábrán, riskantní, řidič je vůči sobě nekritický, s vysokou sebedůvěrou. Naopak při odeznívání účinků je řidič vyčerpán, unavený, dostávají se deprese, snižuje se pozornost, koncentrace, ztrácí se orientace. Jízda je naopak pomalá, nesouměrná, není plynulá.

Při aplikaci kokainu, rovněž patřící do skupiny stimulantů jako metamfetamin, nastávají u intoxikovaných osob změny duševního stavu. Ty se můžou projevovat neklidem, rozrušením, agresivitou nebo naopak úzkostí, zmateností, mohou mít delirium nebo halucinace. Užití stimulantů je spojeno se zvýšenou vznětlivostí. Řidič přeceňuje své schopnosti, riskuje a tomu také odpovídá způsob a styl jízdy. Naopak ve fázi eliminační se mohou objevovat abstinční příznaky jako je deprese, letargie, extrémní únava, spavost. Řidič je utlumený, opožděně reaguje na vzniklou dopravní situaci, může i při řízení usnout. Takové stavy nejsou evidentně přípustné pro bezpečné

řízení motorových vozidel a neohrožování ostatních účastníků silničního provozu. Ať již ve stavu akutní intoxikace nebo ve fázi eliminace drogy z organismu jsou schopnosti střízlivého a včasného úsudku řidiče nedostatečné a proto vylučují jeho způsobilosti k bezpečnému řízení motorového vozidla.

Při ovlivnění konopím u intoxikovaného řidiče nedochází k vyložené agresivnímu a bezohlednému chování, ale jsou zpomaleny jeho reakce v kritických situacích, snižuje se jeho soustředění a tím se zvyšuje riziko z hlediska bezpečnosti dopravy.

Z uvedených příkladů čteně konzumovaných látek, které byly prokázány u určitých řidičů, můžeme vidět, že takový jedinec není bezpečným účastníkem silničního provozu. Je to opět jeden z dalších důvodů proti v případné diskusi o škodlivosti návykových látek. V tomto smyslu je užívání návykových látek nebezpečné nejenom pro zdravotní stav uživatelů, ale obecně ve vztahu i k dalším osobám, které na pozemních komunikacích vozidla řídí též.

6.2 Šíření přenosných nemocí při zneužívání návykových látek

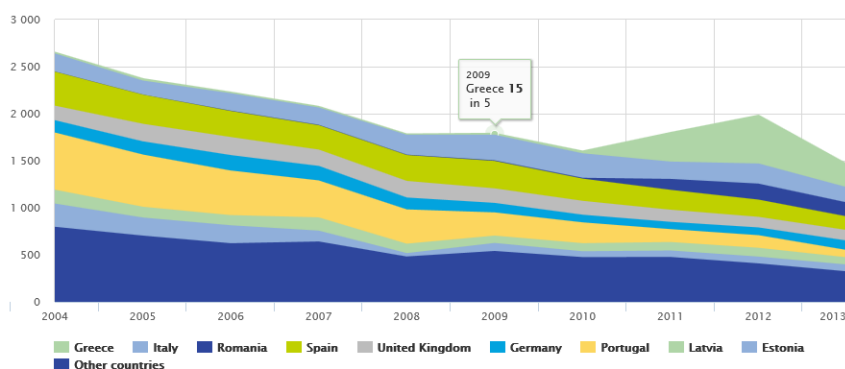
Zneužívání návykových látek nepředstavuje jen zvýšené zdravotní riziko pro jednotlivce, ale v tomto ohledu de facto i pro celou společnost. Hovoříme o přenosných nemocech, které se šíří zejména intravenózní aplikací návykových látek. Vzhledem k charakteru návykové látky, se jedná především o uživatele opiátů, kteří v drtivé většině drogu aplikují nitrožilně. Obecně v toxikomanských subkulturách, kde bývá nízká míra hygienické úrovně, a injekční stříkačky kolují od uživatele k uživateli, je přenos infekčních nemocí pravděpodobnější. Může nastat diskuse, zda je vůbec morální, aby narkomané dostávali injekční stříkačky na zneužívání návykových látek zdarma, když pacienti s diabetes, či užívající heparin nebo jiné látky na ředění krve, si léky hradí sami.

Ať je postavení pacientů proti narkomanům spravedlivé či ne, pravděpodobně touto cestou dochází k omezení šíření nakažlivých nemocí a částečné ochraně celé společnosti. Konkrétně mezi postižení způsobená škodlivými užíváním drog patří v současnosti stále častěji infekční nemoci (infekční hepatitis, HIV) a dále zánětlivá poškození tkání, trombózy, intoxikace způsobená dráždivými nebo toxickými příměsemi aplikovaných opioidů (Bouček et al. 2005, s. 209).

6.2.1 Přenos infekce HIV vlivem intravenózní aplikace na území Evropské unie

Ze záznamů Evropského monitorovacího střediska pro drogy a drogovou závislost (dále jen „EMCDDA“) vyplývá, že v Evropě za rok 2013 bylo nahlášeno 769 nových případů AIDS. Ty jsou přitom spojovány s intravenózní aplikací drog. Aktuální odhady pak uvádí, že za rok 2010 zemřelo

v Evropě asi 1.700 lidí na HIV/AIDS vlivem popsánoho aplikování drog (EMCDDA 2015, s. 53-54). V porovnání s předchozími roky je trend nově nakažených sestupný. To může být připisováno i sestupnému trendu nitrožilních uživatelů, ale i dalším faktorům v oblasti prevence nebo snižování drogové kriminality. Přitom u nově se vyskytovaných případů HIV je zvláště podstatná včasná diagnostika a nasazení účinné odpovídající léčby. Ze statistik je také možné vzájemně porovnat, že nové případy HIV zaznamenali v chudších státech Evropské unie, konkrétně v Řecku, Bulharsku, Rumunsku a Lotyšsku. Oproti tomu v České republice bylo nových případů zaznamenáno méně než 5 na 1 milion obyvatel (EMCDDA 2015, s. 54).



Obrázek 27 – Nové případy HIV získané vlivem nitrožilního užívání drog v období 2004 – 2013 (převzato z www.emcdda.europa.eu)

6.2.2 Přenos infekce HVC při intravenózní aplikaci na území Evropské unie

Intravenózní aplikace drog může vést k přenosu další nemoci, kterou je virová hepatitida typu C (dále jen „VHC“). V těchto případech, kdy mezi narkomany dochází k půjčování si jehel mezi sebou navzájem, hovoříme o přenosu inokulací. Biologické agens se dostávají do krevního řečiště skrz kontaminované nástroje, čímž dochází k šíření tohoto virového onemocnění (Tuček et al. 2012, s. 296). Mezi uživateli drog v Evropě má tradičně vysokou prevalenci z podobných hygienických důvodů jako u HIV. VHC je původcem zvýšeného rizika cirhózy jater a jiných jaterních obtíží. Hepatitida typu C je vleklé, těžké onemocnění, které může progredovat, s možným vznikem cirhózy nebo zhoubného jaterního nádorového bujení.

K nepříznivým výsledkům léčby VHC u narkomanů přispívá i dlouhodobé zneužívání návykových látek, tabakismus, nevhodná životospráva a další faktory. V období let 2006 až 2013 měly nové výskyty VHC u nitrožilních uživatelů vzrůstající tendenci po celé Evropě, včetně České republiky, s výjimkou Norska. Česká republika měla ve sledované skupině narkomanů výsledek protilátek VHC na úrovni cca 20%, což je ale oproti ostatním státům unie třetí nejvyšší počet

(EMCDDA 2015, s. 55).

Z předložených dat můžeme pozorovat nárůsty dvou hlavních infekčních nemocí, které jsou přenášeny nitrožilními uživateli. V odpověď na položenou otázku, zda je morální poskytovat narkomanům injekční jehly zdarma, není jednoduchá odpověď. Jisté je, že tímto krokem lze účinně omezovat šíření infekčních nemocí na zbytek populace. Zapomínat se nesmí ale na preventivní opatření.

6.3 Škodlivost alkoholických nápojů

Diskuse, zda může být popíjení alkoholických nápojů ze zdravotního hlediska prospěšné nebo ne, je vedena již dlouho na mnoha vědeckých úrovních. Světová zdravotnická organizace WHO uvedla, že za neškodlivé pití alkoholu považuje maximálně 20 g čistého alkoholu na osobu a den (v jiných zdrojích u žen méně, na 16 gramů za den), což zhruba odpovídá 0,5 litru piva 12°, 2 dcl přírodního vína nebo 0,5 dcl destilátu. Jsou uváděny výzkumy, že výše uvedené dávky mají spíše protektivní účinek na lidské zdraví, zejména při snižování rizika koronárního onemocnění srdce (Csémy et al. 2003, s. 34). K tomu můžeme připočítat určité další prospěšné látky, které společně s alkoholem zkonsumujeme jako například u červeného vína resveratrol (Strunecká et al. 2012, s. 51). Přesto však není doporučováno alkoholické nápoje konzumovat pravidelně, byť i v těchto dávkách, jelikož negativní účinky převládají nad těmi pozitivními. Požívání alkoholických nápojů je rozšířeno po celém světě a je akceptováno jako společenská událost. Společnost International Agency for Research on Cancer (IARC) odborně odhaduje, že alkoholické nápoje způsobují 3,8% všech úmrtí na světě a 6,5% v Evropské unii. Je známo, že alkohol poškozuje centrální a periferní nervovou soustavu, játra, pankreas a myokard. Studie prokazují souvislosti mezi požíváním alkoholu a vznikem rakoviny v mnoha orgánech. Celosvětově se uvádí, že až 3,6% rakovin je způsobeno pitím alkoholu (Orywal et al. 2016, s. 1).

Domnívám se, že riziko alkoholové závislosti je na stejné úrovni jako u drogové závislosti a tudíž by nemělo být bagatelizováno jen proto, že každý z nás někdy nějaké alkoholické nápoje požil. Stejně jako u drog, alkohol zhoršuje, až vylučuje vykonávání řady funkcí lidské činnosti. Počty alkoholiků přitom vzrůstají a vzrůstá i nižší věk osob, které se pití oddávají ve škodlivé formě. Podle zprávy světové organizace WHO z ledna roku 2015, každoročně zemře na škodlivé užívání alkoholu celosvětově 3,3 milionů lidí, což představuje 5,9% celkového podílu zemřelých. Z tohoto počtu tvoří podíl zemřelých zejména mladší lidé ve věku 20-39 let (www.who.int).

Otázka abúzu alkoholu, tedy alkoholických nápojů všeho druhu, je zvláště v Evropských zemích (ale i v USA) jednou z hlavních příčin, kdy lidé vyhledávají odbornou pomoc při léčbě

závislosti. Svým způsobem překonává počet závislých na alkoholu drogovou závislost. Z toho vyplývají ohromné finanční výdaje spojené na léčbu alkoholismu a další ztráty s tím spjaté. Současně s tím, stejně jako u jiných návykových látek, jde o rodinné tragédie, rozvody, ztráty zaměstnání, odcizení se. Můžeme pozorovat liberálnější přístup ke konzumaci alkoholu než k jiným drogám, protože je to návyková látka, s kterou se setkáváme prakticky stále a při mnoha příležitostech. Podle našeho nejznámějšího a nejvýraznějšího průkopníka trvalé abstinence MUDr. Nešpora CSc. se dělí konzumace alkoholu na kontrolovanou a nekontrolovanou (Nešpor 2006, s. 44), přičemž doporučuje nepít vůbec, Čechům doporučuje více střízlivosti. S tímto názorem se můžeme v určitém směru ztotožnit. Ze zpráv EMCDDA vyplývá, že Česká republika je v Evropě na špici v konzumaci alkoholu společně s Brity, Dány a Iry, kdy na každého obyvatele připadá vypitých 10.2 litrů čistého lihu ročně. V tomto ohledu však byly vládními organizacemi určitým způsobem zanedbány výzkumné práce v oblasti spotřeby alkoholu, jelikož poslední seriózní zpráva je vydána v roce 2002.

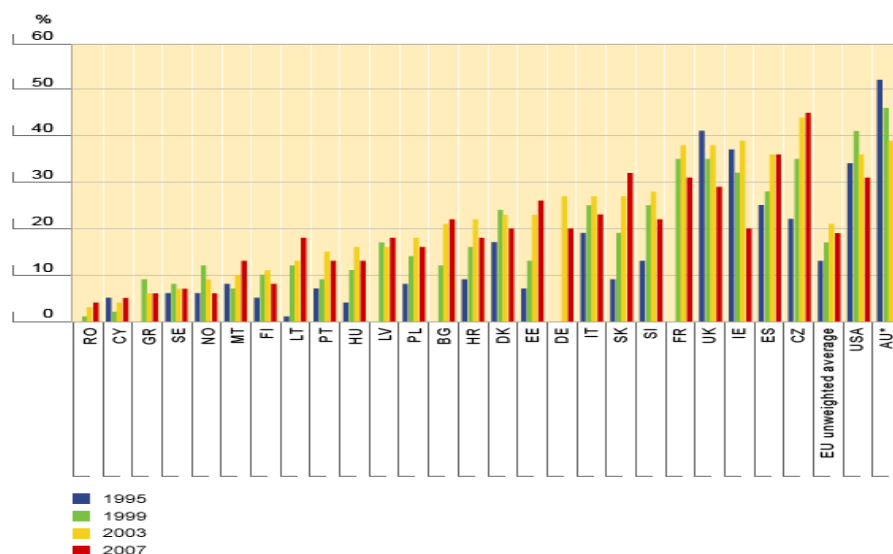
6.4 Otázka legalizace návykových látek v České republice

Na začátek kapitoly bude odcitováno prohlášení amerického politika z novin The New York Times, které možná dokáže vystihnout mnohé, co se okolo drog točí. Ohledně vzrůstající drogové závislosti a drogové kriminality se vyjádřil guvernér státu Montana v USA Brian Schweitzer, že ničí rodiny, ničí školy, ničí rozpočet, sociální služby, zdravotnictví. Ztrácíme generaci produktivních lidí, s tímhle tempem budeme mít víc lidí ve vězení než na svobodě (Owen 2007, s. 219).

Abychom mohli zvažovat případnou legalizaci návykových látek, budou nejprve uvedena známa fakta zejména ze statistických údajů. Následky zneužívání návykových látek po zdravotní stránce byly podrobně popsány v teoretické části.

Z přehledné statistiky Ministerstva vnitra České republiky vyplývá, že se razantně zvyšuje podíl drogové kriminality, která už nemůže být odsouvána do pozadí. Zvyšuje se nejen podíl drogových trestných činů, ale i počet tzv. problémových uživatelů. Stav drogové kriminality je totiž úměrný k počtu závislých osob. Odhaduje se, že na území České republiky je uváděna prevalence pro věkovou skupinu 15-64 let cca 45.000 uživatelů, přičemž jejich počty narůstají a to z různých důvodů, jejichž zkoumání však není předmětem této bakalářské práce. Dalším odhadem je, že cca 34.000 osob je závislých na metamfetaminu a 11.000 na opiátech (Zpráva o situaci v oblasti vnitřní bezpečnosti a veřejného pořádku na území České republiky 2014). Počty však budou pravděpodobně vyšší, jelikož zde nejsou uvedeny závislosti na dalších návykových látkách (farmaka, ředidla,

přírodní drogy apod.) Mimo uvedenou věkovou skupinu však nesmíme přehlížet děti mladší 15 let, kdy známe 12 či 13 leté narkomany a bagatelizovat situaci k užívání THC. Z níže uvedeného grafu můžeme vypočítat zvyšující se trend mladistvých uživatelů konopí, přičemž Česká republika, bohužel, zaujímá přední pozici.



Obrázek 28 – procentuální vyjádření věkové prevalence uživatelů konopí dětí ve věku 15/16 let (převzato z www.emcdda.europa.eu)

I osoby starší 64 let nesmí být zapomínány, protože nebývají přímo závislé na návykových látkách jako metamfetamin či heroin, ale spíše na alkoholických nápojích a farmakách typu hypnotik a anxiolytik (Bulletin 2/2011). Rovněž zde nejsou uvedeny osoby závislé na alkoholu, které tvoří další skupinu. Zvláště v České republice na rozdíl od ostatních evropských států je pozorován zvýšený nárůst problémových uživatelů metamfetaminu ve věkové hranici mezi 15-64 lety. V tomto směru pak Česká republika získala nechvalný prim v produkci metamfetaminu, která již přesahuje do okolních států, zejména do Německa a Polska. Je třeba si uvědomit, že každá osoba závislá na návykových látkách způsobuje vysoké škody snad ve všech směrech společenských, zdravotních a sociálních. Nejviditelnější jsou škody páchané sekundární kriminalitou, kdy závislý, aby si obstaral denní dávku a je bez legálních příjmů, další trestnou činností, obvykle majetkovou, získává prostředky na jejich nákup. I ekonomické škody jsou rozsáhlé. Máme poměrně velkou skupinu osob, které neplatí daně a přitom mají bezplatnou lékařskou a jinou péči. Nemají řádné zaměstnání pro vytváření společenských hodnot a přitom musí být společností minimálně tolerováni. Pokud jsou za trestnou činnost odsouzeni a vykonávají trest odnětí svobody, jdou opět náklady na vrub státu, a to musíme přičíst náklady na soudní a přípravné řízení, obhájce ex offio apod. Sociální dopady závislých osob nejsou sice až tak viditelné, přesto způsobují tragédie v tisících rodin a s tím opět spojené další zbytečné ekonomické výdaje. Zdravotní výdaje jsou taktéž

nezměrné při představě, že se jedná o osoby, na které jsou vynakládány prostředky pro jejich dobrovolné rozhodnutí návykové látky užívat. Pravděpodobně velmi známá byla a je diskuse o injekčních jehlách, které narkomané dostávají v tzv. „drop-inech“ zdarma, kdežto pacienti s diabetes či jinými nemocemi si je musí hradit na vlastní náklady. Dlouhodobé užívání drog zrychluje fyzické stárnutí a to opět vede k vynakládání zbytečných prostředků v oblasti léčby a sociální podpory (EMCDDA 2015, s. 52).

Nedílnou a odstrašující skutečností abúzu návykových látek je mortalita uživatelů drog. Je známo, že narkomani se obecně dožívají nižšího věku, jednak v porovnání s uživateli tzv. legálních drog, a jednak s osobami užívajícími legální drogy jen příležitostně. U uživatelů legálních drog (alkohol, tabák) může docházet spíše k chronickým onemocněním jako je cirrhóza jater nebo rakovina plic. U uživatelů návykových látek jde o souhrn více faktorů, které se na mortalitě narkomanů podílí:

- Neexistuje záruka kvality. Narkoman nezná kvalitativní hodnotu návykové látky. V mnoha případech jsou známé případy, kdy došlo k úmrtí na základě aplikace návykové látky s příliš silnou koncentrací účinné látky, zvláště u opiátů.
- Nelegální drogy jsou drahé. Gram metamfetaminu 800-1.000,-Kč, heroinu 1.000,-Kč, kokainu 1.500 - 2.000,- Kč, konopí 250-300,-Kč. Vysoká cena svádí uživatele k uchýlení se k nelegálním výtěžkům a rizikovému chování.
- Vysoká cena drog vede uživatele k maximalizaci prožitku stavu ovlivnění a směřuje k vysoce rizikové intravenózní aplikaci.
- Nízká úroveň zdravotního stavu. Obvykle narkomani kvůli abúzu drog zanedbávají sportovní aktivity, zdravou výživu, konzumaci nutraceutik, preventivní lékařské prohlídky a další. To vede k oslabení organismu, náchylnosti k různým infekcím, snížení imunity a jiným negativním vlivům (Šejvl et al. 2007, a. 120-121).

Můžeme tedy usoudit, že stoupající tendence závislostí nijak nepřispívá ke společenskému prospěchu i prospěchu jednotlivce. Přesto, že lidstvo zná návykové látky od svého počátku a patrně nikdy nedojde k jejich úplnému odstranění, nedomnívám se, že by legalizace jakýchkoliv drog vedla k vyšší spokojenosti či štěstí lidí. Může být argumentováno příkladem o prohibici ve 30. letech 20. století v USA, která nejenže nepřinesla snížení konzumace alkoholu, ale ještě pomohla k upevnění moci a síly organizovaného zločinu, avšak plošně povolit a neregulovat konzumaci drog by patrně vedlo k velké tragédii. Můžeme si dovolit, aby denně lidé pod vlivem jakýchkoliv drog řídili motorová vozidla, bezpečně a svědomitě vykonávali svoji práci, učili se, sportovali, starali se o rodinu a vůbec dělali cokoli jiného, než se oddávali drogovému opojení? Odpověď je

V tomto ohledu je třeba i zmínit a vyzvat zdravotnické pracovníky k obezřetnosti při vydávání léčiv s obsahem opiátů, pseudoefedrinu a do budoucna i konopných produktů, s výraznějším obsahem množství účinné látky THC. Z praxe je známo, že narkomané využívají všech cest, aby se k drogám dostali, včetně podvádění lékařů.

Ze shora uvedených argumentů, které jsou navíc podpořeny závěry v části teoretické, můžeme zcela jistě konstatovat, že legalizace jakýchkoliv dalších drog, než jsou nyní legálně dostupné, by bylo významným krokem zpět.

7 Závěr

Tato bakalářská práce pojednávala o zneužívaných návykových látkách z pohledu jejich toxického působení na lidský organismus. Domnívám se, že takové cíle, jaké jsme si v bakalářské práci uložili, byly splněny. Ukázali jsme a především dokázali, že návykové látky jsou toxické, mohou způsobovat závažné zdravotní komplikace, duševní degradaci jedince a v krajních případech i smrt. Na základě předložených statistik je prokázáno, že trendy ve zneužívání návykových látek zatím příliš neklesají, narůstají počty závislých nebo osob, které vyhledávají poprvé protitoxikomanskou léčbu. Na základě odborných výzkumů a poznatků z řady lidských profesí zejména pak ze zdravotnictví a toxikologie, můžeme kvalifikovaně konstatovat, že návykové látky škodí zdraví jedince a škodí celé společnosti.

V teoretické části bylo popsáno toxické působení návykových látek na lidský organismus a jejich celkové působení na takto intoxikovaného člověka. Byly vysvětleny principy distribuce a metabolizace a následné ovlivnění psychických i somatických funkcí člověka. V tomto ohledu byly představeny i dvě skupiny návykových látek, které za určitých okolností nepodléhají takovým trestním represím jako ostatní drogy. Jedná se o ethanol (alkoholické nápoje) a farmaka. V souvislosti s nimi však i zde bylo prokázáno škodlivé užívání. Zvláště alkoholismus, kterému se práce věnovala také, v Evropě hraje prvořadou roli při léčbě závislostí. Mnoho návykových látek nebylo zmíněno vůbec nebo jen okrajově, avšak nebylo cílem práce vyjmenovat všechny, což by pravděpodobně nebylo ani možné. Představme si jen množství nově vznikajících syntetických stimulantů, které se v nákladních lodích po tunách vozí do Evropy pod označením „průmyslová hnojiva“. Jejich molekulární stavba je nepatrně odlišná od již zakázaných látek, a proto nejsou právně postižitelné.

V praktické části jsme se zabývali kazuistikou. Byly popsány případy úmrtí toxikomanů, u nichž soudní pitva spolehlivě prokázala úmrtí ve spojení s návykovými látkami. Ke každému zemřelému byl opatřen pitevní protokol a na základě něho se popsaly významné patologické změny, jež byly pozorovány. K pitevnímu protokolu se připojily i závěry toxikologie, kde bylo uvedeno jaké druhy a případně množství se prokázalo. V neposlední řadě je stanovena přímá příčina úmrtí.

V diskusi, která byla rozdělena do čtyř subkapitol, bylo pojednáváno o škodlivosti návykových látek v konkrétnějších oblastech. Diskuse se vedla na aktuální témata dnešní doby, která jsou s návykovými látkami spojena. Jednalo se o řidiče pod vlivem návykových látek, škodlivost alkoholických nápojů, otázka legalizace a šíření přenosných nemocí vlivem intravenózní aplikace. Zde se na základě závěrů teoretické části a statistických údajů pořízených z České republiky a států Evropské unie, opět ověřilo, že návykové látky v mnoha oblastech lidské činnosti nejsou žádným

přínosem a stojí za celou řadou problémů, jež jsou v diskusi zmíněny.

Domnívám se, že bakalářské práce může pomoci pracovníkům zainteresovaných profesí s vytvořením si odborného náhledu na návykové látky a jejich uživatele. S těmito informacemi pracovat a využívat je ke své potřebě. Také jsem přesvědčen, že byl naplněn i rámec preventivní. Lidem, kteří s návykovými látkami nemají žádnou osobní nebo odbornou zkušenost, může pomoci vytvořit si nezkreslený obrázek o jejich závažné škodlivosti.

8 Seznam použité literatury a zdrojů:

- 1) ARMOR FORENSICS. *System of narcotics identification*, Jacksonville.2004.
- 2) BALÍKOVÁ, Marie. *Forezní a klinická toxikologie: laboratorní toxikologická vyšetření*. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-726-2284-6.
- 3) BALINT, Erica E., George FALKAY a Gabor A. BALINT. Khat – a controversial plant. *Wiener klinische Wochenschrift* [online]. 2009, **121**(19-20), 604-614 [cit. 2016-01-02]. DOI: 10.1007/s00508-009-1259-7. ISSN 0043-5325. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00508-009-1259-7>.
- 4) BENTLEY K., HARDY D, MEEK B. *Novel analgesics and molecular rearrangements in the morphine-thebaine group. II. Alcohols derived from 6, 14-endoetheno- and 6, 14-endoethenotetrahydro-thebaine*. *J Am Chem Soc* 1967; 89: 3273–3280.
- 5) BORNÍK, Miroslav. *Trestná činnost a nealkoholová toxikomanie*. Praha: Themis, 2000. Prevence se musí vyplatit. ISBN 80-858-2192-3.
- 6) BOUČEK, Jaroslav a Vladimír PIDRMAN. *Psychofarmaka v medicíně: laboratorní toxikologická vyšetření. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1136-2*.
- 7) *Bulletin Národní protidrogové centrály*. Praha: Národní protidrogová centrála ÚOOZ S KP P ČR, 1995-. ISBN 1211-8834.
- 8) CARVALHO, Márcia, Helena CARMO, Vera Marisa COSTA, João Paulo CAPELA, Helena PONTES, Fernando REMIÃO, Félix CARVALHO a Maria de Lourdes BASTOS. Toxicity of amphetamines: an update. *Archives of Toxicology* [online]. 2012, **86**(8), 1167-1231 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1007/s00204-012-0815-5. ISSN 0340-5761. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00204-012-0815-5>
- 9) CSÉMY, Ladislav a Hana SOVINOVÁ. *Kouření cigaret a pití alkoholu v České republice*. 1. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2003. ISBN 80-707-1230-9.

- 10) DOGOŠI, M. a HRBEK, J. *Soudní lékařství pro policisty a vyšetřovatele*. Praha: Policejní akademie ČR, 1997.
- 11) EDWARDS, Griffith. *Záhadná molekula: mýty a skutečnosti o alkoholu*. Vyd. 1. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 2004. Edice 21. ISBN 80-710-6696-6.
- 12) ESCOHOTADO, Antonio. *Stručné dějiny drog*. Vyd. 1. Praha: Volvox Globator, 2003. Labyrint (Volvox Globator). ISBN 80-720-7512-8.
- 13) EVROPSKÉ MONITOROVACÍ CENTRUM PRO DROGY A DROGOVOU ZÁVISLOST, Evropská zpráva o drogách, ed. 1., 2015, Lisabon: European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, ISSN 2314-9035.
- 14) FAVRETTO, Donata, Giampietro FRISON, Sergio MAIETTI, Santo Davide FERRARA, T. LC-ESI-MS/MS on an ion trap for the determination of LSD, iso-LSD, nor-LSD and 2-oxo-3-hydroxy-LSD in blood, urine and vitreous humor: two cases of methanol poisoning. *International Journal of Legal Medicine* [online]. 2007-5-21, **121**(4), 259-265 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1007/s00414-006-0078-x. ISSN 0937-9827. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00414-006-0078-x>.
- 15) GETASETEGN, Million, Hiranmai R YADAV, Ashok K THAKUR a Tripti KANDARI. Chemical composition of *Catha edulis* (khat): a review. *Phytochemistry Reviews*. 2014, **3**(1), -. DOI: 10.1007/s11101-015-9435-z. ISSN 1568-7767. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s11101-015-9435-z>.
- 16) HÁLA, Jiří. *Radioaktivní izotopy*. Tišnov: Sursum, 2013. ISBN 978-80-7323-248-1.
- 17) HUXLEY, Aldous. *Brány vnímání*. Praha: DharmaGaia, 1996. Nové trendy. ISBN 80-859-0528-0.
- 18) KALINA, Kamil. *Drogy a drogové závislosti: mezioborový přístup*. 1. vyd. Praha: Úřad vlády České republiky, 2003. ISBN 8086734056.
- 19) KALINA, Kamil. *Základy klinické adiktologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada).

ISBN 978-80-247-1411-0.

20) KANDARI, Laxman S, Hiranmai R YADAV, Ashok K THAKUR a Tripti KANDARI. Chat (*Catha edulis*): a socio economic crop in Harar Region, Eastern Ethiopia. *SpringerPlus* [online]. 2014, **3**(1), 579- [cit. 2016-03-13]. DOI: 10.1186/2193-1801-3-579. ISSN 2193-1801. Dostupné z: <http://www.springerplus.com/content/3/1/579>

21) KINOSHITA, H., I. IJIRI, S. AMENO, N. TANAKA, T. KUBOTA, M. TSUJINAKA, R. WATANABE a K. AMENO. Combined toxicity of methanol and formic acid: two cases of methanol poisoning. *International Journal of Legal Medicine* [online]. 1998-10-1, 111(6), 334-335 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1007/s004140050183. ISSN 0937-9827. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s004140050183>.

22) KROFTA a kol.: *Návody pro laboratorní cvičení z Analytické chemie II*. VŠCHT, Praha, 1997.

23) LEV, Nirit, Debby ICKOWICZ, Yael BARHUM, Shaul LEV, Eldad MELAMED a Daniel OFFEN. DJ-1 protects against dopamine toxicity. *Journal of Neural Transmission* [online]. 2009, 116(2), 151-160 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1007/s00702-008-0134-4. ISSN 0300-9564. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00702-008-0134-4>.

24) LU, Jenny J., Ejaaz A. KALIMULLAH a Sean M. BRYANT. Unilateral Blindness Following Acute Methanol Poisoning. *Journal of Medical Toxicology* [online]. 2010, **6**(4), 459-460 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1007/s13181-010-0024-7. ISSN 1556-9039. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s13181-010-0024-7>.

25) NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 463/2013 Sb., o seznamech návykových látek.

26) NEŠPOR, Karel. *Bažení: (craving)*. Praha: Sportpropag a.s., 1999.

27) NEŠPOR, Karel. *Zůstat strýzlivý: praktické návody pro ty, kteří mají problém s alkoholem, a jejich blízké*. Vyd. 1. Brno: Host, 2006. ISBN 80-729-4206-9.

28) NEŠPOR, Karel. *Sebeovládání: stres, rizikové emoce a bažení lze zvládat!*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0827-3.

- 29) NĚMEC, Miroslav. *Organizovaný zločin: aktuální problémy organizované kriminality a boje proti ní*. Vyd. 1. Praha: Naše vojsko, 1995. ISBN 80-206-0472-3.
- 30) OLAF DRUMMER. WITH A CONTRIBUTION BY MORRIS ODELL. *The forensic pharmacology of drugs of abuse*. London [u.a.]: Arnold, 2001. ISBN 03-407-6257-8.
- 31) ORYWAL, Karolina a Maciej SZMITKOWSKI. *Alcohol dehydrogenase and aldehyde dehydrogenase in malignant neoplasms. Clinical and Experimental Medicine.* , -. DOI: 10.1007/s10238-016-0408-3. ISSN 1591-8890. Dostupné také z: <http://link.springer.com/10.1007/s10238-016-0408-3>
- 32) *Postupy v léčbě psychických poruch: výstup projektu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy LN00B I 22*. 1. vyd. Praha: Academia Medica Pragensis ve spolupráci s Centrem neuropsychiatrických studií, 2004. ISBN 80-866-9406-2.
- 33) PROKEŠ, Jaroslav. *Základy toxikologie: obecná toxikologie a ekotoxikologie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-726-2301-X.
- 34) SHCHORS, E. I. a R. E. LIBINZON. *Biochemical aspects of alcoholism (a review)*. *Pharmaceutical Chemistry Journal* [online]. 1978, **12**(7), 823-832 [cit. 2015-08-22]. DOI: 10.1007/BF00777620. ISSN 0091-150x. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/BF00777620>.
- 35) SCHULTES, Richard Evans a Albert HOFMANN, RÄTSCH, Christian (ed.). *Rostliny bohů: magická síla psychoaktivních rostlin*. Vyd. 2., rozš. a rev. /. Praha: Volvox Globator, 2000. Belladonna. ISBN 80-720-7342-7.
- 36) STONE, T a Gail DARLINGTON. *Léky, drogy, jedy*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1065-3.
- 37) STRUNECKÁ, Anna a Jiří PATOČKA. *Doba jedová*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-469-8.

- 38) ŠÁMAL, P., PÚRY, F., RIZMAN, S. *Trestní zákon – komentář, 5. vydání*. Praha: C.H.Beck, 2003.
- 39) ŠEJVL, Jaroslav. *Vybrané kapitoly z adiktologie: fatální předávkování uživatelů nelegálních drog*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2007. ISBN 978-80-246-1349-9.
- 40) TORO, Gianluca a Benjamin THOMAS. *Drogy snění*. Vyd. 1. Praha: Volvox Globator, 2008. Muchomůrky bílé. ISBN 978-80-7207-689-5.
- 41) TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 3., dopl. a rozš. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-716-9788-5.
- 42) TUČEK, Milan. *Hygiena a epidemiologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2025-1.
- 43) TYLER, Andrew. *Drogy v ulicích: mýty - fakta - rady*. Praha: I. Železný, 2000. ISBN 80-237-3606-X.
- 44) *Úplné znění zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník*. Vydání sedmé. Praha: Armex, 2015. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-38-0.
- 45) VOKURKA, Martin a Jan HUGO. *Praktický slovník medicíny*. 11. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 2015. ISBN 978-80-7345-464-7.
- 46) ZABRANSKY, T. Methamphetamine in the Czech Republic. *Journal of Drug Issues* [online]. 2007, 37(1), 155-180 [cit. 2016-03-07]. DOI: 10.1177/002204260703700108. ISSN 0022-0426. Dostupné z: <http://jod.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/002204260703700108>

Internetové zdroje:

- 47) DROGOVÁ PORADNA. Subutex. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: [Http://www.drogovaporadna.cz/opiaty/subutex-reg;-\(buprenorfin\).html](Http://www.drogovaporadna.cz/opiaty/subutex-reg;-(buprenorfin).html)

- 48) KRIMINALISTICKÝ SBORNÍK. Africká droga na cestě do USA – čerstvý katk zadržen v ČR. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2015-07-31]. Dostupné z: <http://krimiinfo.kup.pcr.cz>
- 49) KRIMINALISTICKÝ ÚSTAV PRAHA. Nový prekursor v ČR – neobvyklá výroba metamfetaminu. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <Http://krimiinfo.kup.pcr.cz/index.php/fyzikalni-chemicke-expertizy/1216-novy-prekursor-v-cr-neobvykla-vyroba-metamfetaminu>
- 50) MEDICAL DICTIONARY. Addiction. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <Http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/addiction>
- 51) MILLER, Merill M.. Treatment of Narcolepsy with Methamphetamine. . [online]. 04.02.2016 [cit. 2016-02-04]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2267865/>
- 52) NÁRODNÍ PROTIDROGOVÁ CENTRÁLA. Kokain. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <http://npc-portal.pcr.cz/SitePages/Kokain.aspx>
- 53) NÁRODNÍ PROTIDROGOVÁ PORADNA. Konopí. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2015-07-31]. Dostupné z: <http://npc-portal.pcr.cz/SitePages/Konopi.aspx>
- 54) NÁRODNÍ PROTIDROGOVÁ CENTRÁLA. Opium. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2015-07-31]. Dostupné z: <http://npc-portal.pcr.cz/SitePages/Opium.aspx>
- 55) NÁRODNÍ PROTIDROGOVÁ CENTRÁLA. Peyotl. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <http://npc-portal.pcr.cz/SitePages/Peyotl.aspx>
- 56) PATOČKA, Jiří. Základy toxikologie (Kapitoly I až III). . [online]. 13.3.2016 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <http://www.toxicology.cz/modules.php?name=News&file=print&sid=10>
- 57) WETLI Cv.. Fatal cocaine intoxication. A review. . [online]. 13.3.2016 [cit. 2016-03-13]. Dostupné z: <Http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3578198>
- 58) WILDER-SMITH, Clive H. *Opioids in cancer pain – which one is best?* [online]. [cit. 2016-02-20]. Dostupné z: <http://80.link.springer.com.dialog.cvut.cz/article/10.1007/s005200000228>