

Univerzita Pardubice

Fakulta zdravotnických studií

Metanolová hrozba

Intoxikace metanolem v urgentní medicíně

Novotný Tomáš

Bakalářská práce

2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Novotný**
Osobní číslo: **Z12066**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**
Název tématu: **Metanolová hrozba. Intoxikace metanolem v urgentní medicíně.**
Zadávací katedra: **Katedra ošetřovatelství**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanové metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah grafických prací: dle doporučení vedoucího

Rozsah pracovní zprávy: 35 stran


Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


1. PELCLOVÁ, Daniela a Sergey ZAKHAROV. ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI - METANOL. Toxikologické informační středisko [online]. Praha: 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.tis-cz.cz/images/stories/PDFs/methanol2/METANOL-odborne-doporuceni-TIS-akt-10-10-2012.pdf>
2. PETR, Jaroslav. O otravě metanolem a "novém protijedu". OSEL: Objective Source E-Lerning [online]. 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.osel.cz/index.php?clanek=6477>
3. ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-802-4744-346.
4. ZAKHAROV, Sergey a Daniela PELCLOVÁ. Hromadná otrava metanolem v České republice v roce 2012: Srovnání s metanolovými epidemiemi v jiných zemích. Časopis urgentní medicína. 2013, roč. 16, č. 2, s. 25-29.

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Marek Vaněčka
Katedra ošetřovatelství

Datum zadání bakalářské práce: 1. října 2012
Termín odevzdání bakalářské práce: 7. května 2015


prof. MUDr. Arnošt Pellant, DrSc.
děkan

L.S.


PhDr. Kateřina Čermáková, DiS.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. března 2015

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 5. května 2015

.....

Tomáš Novotný

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu práce MUDr. Markovi Vaněčkovi za cenné rady a věcné připomínky při tvorbě mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval ochotným respondentům a všemu personálu, který mi umožnil realizaci výzkumu.

ANOTACE

V této bakalářské práci se věnuji popisu metanolu a průběhu metanolové aféry, která měla za následek pět desítek mrtvých a mnoho dalších hospitalizovaných. Velice stručně se v práci zmiňuji o historii otrav metanolem a dosud známých faktech o metanolu, farmakologických vlastnostech metanolu. V práci se zaměřuji na popis příznaků intoxikace metanolem, průběhu intoxikace, možnostem léčby intoxikace metanolem, a o trvalých následcích otravy. V praktické části práce zjišťuji pomocí dotazníku znalosti respondentů o reálně vzniklé metanolové aféře a jejím dopadu na řešení ve zdravotnických zařízeních a průběh léčby otrav metanolem v ČR.

KLÍČOVÁ SLOVA

Intoxikace, Metanol, Léčba, Antidotum

TITTLE

Methanol Threat. Methanol Intoxication in Emergency Medicine.

ANNOTATION

In my Bachelor's thesis I describe methanol and the course of events in the methanol scandal that resulted in fifty deaths and many other people had to be hospitalised. I mention very briefly the history of methanol poisoning and the facts and pharmacological properties of methanol that are known today. In this paper I describe symptoms of methanol intoxication, the development of intoxication, possible ways of treating methanol intoxication and permanent health effects of poisoning. In the practical part of the paper I use a questionnaire to survey respondents' awareness of the methanol scandal and its impact on measures taken in health-care facilities and the development of methanol poisoning treatment in the Czech Republic.

KEYWORDS

Intoxication, Methanol, Treatment, Antidote

Obsah

0. Úvod.....	10
1. Cíle bakalářské práce	11
I. TEORETICKÁ ČÁST	12
2. Intoxikace.....	12
3. Průběh metanolové kauzy v České republice rok 2012.....	13
3.1. Projevy metanolové kauzy v okolních státech	14
3.2. Historie metanolových otrav ve světě	15
4. Metanol.....	15
4.1. Intoxikace metanolem	16
4.2. Metabolismus metanolu.....	16
4.3. Symptomy otravy metanolem.....	17
4.4. Trvalé následky.....	18
5. Terapie intoxikace metanolem	18
5.1. Doporučené postupy léčby intoxikace.....	19
5.2. Antidota metanolu	20
5.2.1. Etanol	21
5.2.2. Fomepizol	22
5.3. Hemodialýza.....	23
5.4. Laboratorní vyšetření.....	24
II. PRAKTICKÁ ČÁST	26
6. Výzkumné otázky.....	26
7. Metodika	27
8. Výsledky.....	28
9. Diskuze.....	47
10. Závěr.....	51
11. Použitá literatura.....	53
12. Seznam příloh	55

Seznam grafů

Graf 1- <i>Jaká byla Vámi použitá léčba při podezření na otravu metanolem?</i>	28
Graf 2- <i>Jakou volíte cestu podání etanolu při otravě?</i>	29
Graf 3- <i>Jaká je doporučená úvodní dávka 40% etanolu při otravě u dospělého?</i>	30
Graf 4- <i>Uved'te látku, která má pro tělo nejvíce toxických účinků v rámci metanolové otravy.</i>	31
Graf 5- <i>Označte možné symptomy otravy metanolem.</i>	32
Graf 6- <i>Byl při léčbě použit lék Fomepizol ?</i>	33
Graf 7- <i>Jaký je podle Vás důvod nevyužití Fomepizolu při otravě?</i>	34
Graf 8- <i>Byla u postižených pacientů zahájena hemodialýza?</i>	35
Graf 9- <i>Myslíte, že byla urgentní oddělení ČR odborně připravena?</i>	36
Graf 10- <i>Jak Vás tato kauza zasáhla po psychické stránce?</i>	37
Graf 11- <i>Jaký je Váš názor na osoby, které za touto kauzou stojí?</i>	38
Graf 12- <i>Vyskytly se u přeživších pacientů nějaké trvalé následky?</i>	39
Graf 13- <i>Jak by se podle Vás dalo předcházet otravám?</i>	40
Graf 14- <i>Jaké je podle Vás největší úskalí otravy metanolem?</i>	41
Graf 15- <i>Jaké je Vaše pohlaví?</i>	42
Graf 16- <i>Jaký je Váš věk?</i>	43
Graf 17- <i>Vaše nejvyšší dokončené vzdělání?</i>	44
Graf 18- <i>Na jakém pracovišti pracujete?</i>	45
Graf 19- <i>Jaká je délka Vaší praxe v nemocnici?</i>	46

Seznam zkratek

ARO- anesteziologicko-resuscitační oddělení

CNS- centrální nervová soustava

CRRT- kontinuální náhrada funkce ledvin

CVT- centrální žilní tlak

CVVH- kontinuální veno-venózní hemofiltrace

CVVHD- kontinuální veno-venózní hemodialýza

ČR- Česká republika

EKG- elektrokardiografie

FR- fyziologický roztok

GIT- gastrointestinální trakt

HD- hemodialýza

IHD- intermitentní hemodialýza

i.v. - intravenózní

JIP- jednotka intenzivní péče

pH- chemická míra acidity či alkality vodného roztoku

PNP- přednemocniční neodkladná péče

RRT- náhrada funkce ledvin

TIS- toxikologické informační středisko

USA- Spojené státy americké

0. Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolil téma Metanolová hrozba, intoxikace metanolem v urgentní medicíně v souvislosti s metanolovou kauzou. Tato kauza vypukla v České republice v roce 2012 a její následky pociťuje obyvatelstvo dodnes. Téma jsem vybral především z důvodu celostátního rozsahu otrav, který doslova zaskočil infrastrukturu celé republiky. Dále také proto, jak velké množství konzumentů bylo otravami postiženo. Intoxikace metanolem patří mezi závažný život ohrožující stav, a proto bohužel často končí smrtí. Přeživší lidé se poté potýkají s celoživotními následky v podobě zdravotního či psychického postižení. Toto téma je stále velice aktuální proto, že mezi lidmi pořád koluje určité množství závadného alkoholu a otravy se sporadicky mohou vyskytovat ještě dalších pár let. Z tohoto důvodu je důležité, aby bylo obyvatelstvo obezřetné v konzumaci neprověřených lihovin a zdravotnická zařízení maximálně připravena na co nejefektivněji zásah v případě nových otrav. U soudu stanulo na sedm desítek obžalovaných, proto je kauza označována za soudní proces roku 2014.

V teoretické části je mým hlavním záměrem zaměřit se na problematiku spojenou s intoxikací metanolem, a to hlavně na metody léčby intoxikace, na popis metanolu jako chemické látky, jeho působení na lidský organismus a okrajově charakterizovat historii otrav metanolem ve světě. Úvodní kapitola je věnována vymezení základního pojmu intoxikace.

Ve výzkumné části se zaměřuji na nelékařský zdravotnický personál jednotek ARO (anesteziologicko-resuscitační oddělení) nemocnic, které přišly s otravami do styku. Zajímá mě především odborná připravenost těchto pracovníků spojená s léčbou intoxikovaných pacientů, způsob použité léčby, a také to jakým způsobem respondenty kauza ovlivnila. Výzkumné šetření provádím pomocí on-line dotazníku ve třech krajích, a to v Olomouckém, Zlínském a Jihomoravském.

Rád bych, aby moje práce ucelila teoretické informace spojené s otravou metanolem, a následně napomohla zlepšení péče o intoxikované pacienty.

1. Cíle bakalářské práce

- 1) V rámci teoretické části popsat metanol z chemického hlediska, jeho toxicitu a působení na lidský organismus. Dále bych se rád zaměřil na problematiku spojenou s požitím metanolu a s léčbou otravy. Okrajově se hodlám dotknout i historie otrav metanolem.
- 2) V praktické části je hlavním cílem především zjistit, jaká je odborná připravenost pracovníků spojená s léčbou intoxikovaných pacientů, dozvědět se něco o způsobu použité léčby a o tom, jakým způsobem respondenty kauza ovlivnila. Nakonec se chci zaměřit na názor respondentů ohledně potlačení dalších hrozeb.

I. TEORETICKÁ ČÁST

2. Intoxikace

Pojem intoxikace (akutní otrava) popisujeme jako náhle vzniklý stav, který je vyvolán jedovatou látkou. Jako toxické látky (jedy) můžeme označit i léky či chemikálie, které jsou v menším množství používané jako léčivé látky. Otrava je proces, při kterém dojde k proniknutí jedovaté látky do lidského organismu. Průběh a vývoj otravy nelze nikdy s určitostí předvídat z toho důvodu, že látka působí na organismus přímo i nepřímo prostřednictvím svých metabolit. Závažnost otravy a také její následky se odvíjí především od množství požití noxy, času, který uplynul od požití látky, vlastností látky, odolnosti jedince a cesty vstupu. Dále závisí na kombinaci požitých jedovatých látek a chemické interakci těchto látek. Při otravě máme čtyři cesty vstupu do organismu: perorální, perkutánní, inhalační a parenterální. Asi v 95% se setkáváme s perorálním požitím jedu. Intoxikaci charakterizují jednotlivé chorobné změny, které jsou typické pro každou otravu. Mohou u člověka způsobit mnoho zdravotních problémů, a dokonce v některých případech vedou až ke smrti organismu. Jedy můžeme rozdělit na organické a anorganické, které na organismus působí svými fyzikálními i chemickými vlastnostmi a již v malé míře můžou u postiženého jedince způsobit otravu. Toxické látky se vyskytují ve třech skupenstvích, a to v pevném, kapalném a plynném. Pronikání jedů do organismu způsobuje velké množství problémů a stavů. Za tímto stojí především velké a stále rostoucí množství látek způsobujících akutní intoxikaci. Při vniknutí několika jedovatých látek do těla najednou se často mohou objevit neobvyklé nebo dokonce nové klinické příznaky. Ke každé otravě můžeme přiřadit soubor symptomů tzv. toxidrom. Následná léčba se opírá zejména o rozpoznání daného toxidromu pomocí anamnézy. Podle účinku můžeme rozdělit jedy do různých skupin. Na hepatotoxické, hepatonefrotoxické, látky s tlumivým účinkem na CNS, dráždivé, neurotoxické a krevní jedy. Toto členění se však často neshoduje s klinickým obrazem akutních otrav. Dále můžeme jedovaté látky dělit podle způsobu účinku na celkově nebo lokálně působící a na látky s celkovým i lokálním účinkem. Podle závažnosti a časového působení rozdělujeme otravy na akutní, subakutní a chronické. Intoxikace rozdělujeme podle příčiny na úmyslné (suicidální nebo způsobené jinou osobou) a neúmyslné (náhodné). Do těch řadíme především otravy dětí (např. léky nebo čisticími prostředky). Mezi nejčastější druhy otrav, s kterými se v České

republiky zdravotníci prvního kontaktu setkávají, patří především sebevražedný pokus za pomoci léků často v kombinaci s alkoholem. Dále také abúzus alkoholu a předávkování návykovými látkami. I přes velkou incidenci těchto intoxikací je mortalita velmi malá. Důležité je však tyto otravy nepodceňovat. U skupin obyvatelstva jako jsou děti či senioři, se často jedná o otravy léky z důvodu záměny za bonbony u dětí a za jiné léky u seniorů, u kterých se může jednat i o chybu v dávkování. Ve výjimečných případech se u nás setkáváme i s náhodnými pracovními intoxikacemi, jako je například otrava oxidem uhelnatým a podobně. (Dobiáš, 2012; Šeblová, 2013; Ševela, 2011)

3. Průběh metanolové kauzy v České republice rok 2012

Na počátku tzv. “metanolové aféry“ byli dva muži, Rudolf Fian a Tomáš Křepela, kterým se v hlavě zrodil nápad namíchat směs metanolu a etanolu 1:1 a dále ji distribuovat přes prodejce Jiřího Vaculu po ČR. Jen kvůli zisku tak připravili o život již přes pět desítek lidí a mnoho dalších odsoudili k životu s těžkými zdravotními následky. Epicentrem otrav bylo město Havířov (Moravskoslezský kraj), kde se 3. září roku 2012 otrávil žena i se svým partnerem. Oba pacienti následně otravě podlehli. Dále se otravy šířily do 11 krajů České republiky a okrajově zasáhly i sousední země, jako jsou Polsko či Slovensko. Na velký počet otrav vláda reagovala zřízením krizového štábu a vyhlášením mimořádného opatření, které spočívalo v okamžitém zákazu prodeje alkoholu ve stáncích. Na tento zákaz navázalo ministerstvo zdravotnictví 14. září vyhlášením prohibice (k tomuto dni si metanol vyžádal již 19 obětí), což znamenalo zákaz prodeje všech lihovin s obsahem alkoholu nad 20%. Tento zákaz se vztahoval na celé území republiky (prohibice byla ukončena 27. září). Na popud metanolové kauzy vláda v roce 2013 zavedla povinné značení lihovin a přísnější pravidla pro jejich výrobu a prodej. Tato opatření byla zavedena především z důvodu ochrany spotřebitelů a eliminace černého trhu. K 8. lednu 2014 na otravu metanolem zemřelo v ČR 49 lidí (z toho 38 v roce 2012) a dalších zhruba 100 osob bylo hospitalizováno (podle některých zdrojů je to 52 obětí k roku 2015). Mnozí přeživší skončili s doživotními následky. Podle statistik zhruba 4/5 všech otrávených v ČR byli muži. Větší úmrtnost naopak měly ženy, příčina tohoto jevu je kladena především tomu, že otrávení muži spolu s metanolem požili i jiné destiláty s obsahem etanolu, což je paradoxně ochránilo. Nejvíce zemřelých osob pocházelo z Moravskoslezského kraje a to 23, dalších 8 pak z kraje Olomouckého a 6 ze Zlínského. Jednotlivá úmrtí pak proběhla v podstatě po celé republice. Podle zkušeností z kauz v Norsku nebo Estonsku se

předpokládá, že se otravy budou sporadicky vyskytovat další 2-3 roky od počátku kauzy. Celkem se do oběhu dostalo cca 15 000 litrů nebezpečného alkoholu, s tím předpokladem, že zhruba 2000 litrů může být stále mezi lidmi. Tato kauza měla vliv i na stát, který přišel bezmála o půl miliardy korun na daních. Všichni odsouzení zodpovědní za úmrtí mnoha osob dostali u soudu vysoké tresty. Metanolová kauza je počtem obětí druhou nejhorší katastrofou v dějinách samostatné České republiky. Více lidských obětí si vyžádaly jen povodně z roku 1997. (Martinková, 2014; Perdoch, 2013; Valachová, 2014; Zakharov, 2013)

Průměrná doba od požití po přijetí pacienta trvala v Česku cca 39 hodin. Všichni zemřelí pacienti v nemocnicích u nás se začali léčit později než 12 hodin po konzumaci metanolu. S tím je spojená obtížná léčba i vysoká úmrtnost. Zhruba třetina pacientů byla již při příjmu v kómatu a měla pokročilou acidózu. Cca 83% přijatých pacientů mělo nějaký z příznaků otravy. V ČR patřily k nejvíce zastoupeným symptomům spojené s GIT, na druhém místě se pak vyskytovaly poruchy zraku. (Zakharov, 2013)

3.1. Projevy metanolové kauzy v okolních státech

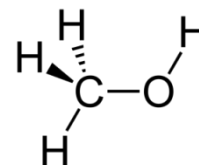
Jak již bylo zmíněno výše, otravy se nevyhnuly ani okolním státům, jako byly Polsko, Slovensko nebo Rusko. S rostoucím počtem mrtvých u nás se dokonce některé státy rozhodly zavést mimořádná opatření, tak aby chránily vlastní obyvatele. Opatření se týkala především dovozu alkoholu z Čech. 11. září 2012 se objevily první zprávy o třech otrávených z Polského města Kielka. Jednalo se o smrt dvou mužů a o oslepnutí ženy. Na tuto událost navázalo zadržení závadného alkoholu na polských hranicích a vyhlášení zákazu dovozu alkoholových nápojů z ČR. V Polsku si nakonec metanol vyžádal šest obětí. Dalšími dvěma státy, kde se objevil jedovatý alkohol z Česka, byly Slovensko a Rusko. Oba tyto státy zavedly bezpečnostní opatření týkající se alkoholu z České republiky. Všechny tři státy zrušily svá opatření až po odeznění nebezpečí z pančovaného alkoholu. (Valachová 2014)

3.2. Historie metanolových otrav ve světě

Metanol byl poprvé izolován R. Boylem v roce 1661. Od té doby se otravy vyskytovaly jen sporadicky. S pojmem masová otrava metanolem se můžeme setkat až počátkem 20. století, a to s 300 případy a 156 úmrtími v USA, se 163 případy a 72 úmrtími v Německu a s dalšími případy v Rusku a jiných zemích. Ale až roku 1923 se podařila toxicita metanolu prokázat díky hromadné otravě dělníků v Hamburku 1922. I po tomto zjištění není ani dnes otravám metanolem konec. Častou příčinou je záměrné přidávání metanolu do lihovin za účelem zisku. Hromadné otravy nejsou ve světě zase až tak časté. O to těžší je se na ně připravit. Avšak ČR není jediná země v Evropě, která řešila tento problém ve 21. Století. V minulosti se s hromadnou otravou setkalo například Estonsko v roce 2001, kde bylo zaznamenáno nejméně 154 otrav nebo Norsko od roku 2002 až do roku 2004 s 59 případy. Problémem jsou i jednotlivé otravy. Ty nejsou ve světě žádnou výjimkou a je jich ročně evidováno několik tisíc. Nejčastějším důvodem je omyl a záměna kapalin. Další příčina jsou tzv. „Pijácké“ otravy způsobené často ředěním destilátů metanolem nebo špatné pálení alkoholu, kde vzniká metanol jako odpadní produkt. (Zakharov, 2013)

4. Metanol

Metanol známý také pod názvy metylalkohol, karbinol nebo dřevný líh (název odvozen od původního způsobu výroby suchou destilací bukového dřeva) je bezbarvá, čirá, organická sloučenina s typickým alkoholovým zápachem. Jedná se o nejjednodušší alifatický alkohol a jeho chemický vzorec je CH_3OH . Tato látka je polární, těkavá, hořlavá (hoří jemně namodralým plamenem), vysoce toxická a neomezeně mísitelná s vodou. Bod varu metanolu je $64,7\text{ }^\circ\text{C}$ a bod tání $-97,7\text{ }^\circ\text{C}$. Jeho páry po smísení se vzduchem tvoří výbušnou směs. Velkým problémem je jednoduchá záměna s etanolem. Poškozuje zrakové ústrojí, může způsobit slepotu a další závažné zdravotní problémy. (Methanol Institute online, 2011; Zakharov, 2012)



Obrázek 1

Vzorec methanol

Jedná se o průmyslově velice významnou látku. Pro tyto účely se dnes vyrábí především ze zemního plynu. Vzniká také jako vedlejší produkt alkoholového kvašení. Byl znám již starověkými Egypťany, kteří ho používali k balzamování mumií. Za 2. Světové války se používal jako tzv. dřevoplyn u osobních automobilů. Dnes se vyskytuje především jako

součást rozpouštědel, mrazuvzdorných tekutin, ostřikovačů autoskel nebo jako alternativní pohonná hmota. (Martínková, 2014; Zakharov, 2012)

Metanol působí podobně jako ostatní alkoholy a to svými excitačními a narkotickými účinky na CNS. Toto ale nejsou hlavní úskalí při požití metanolu. Mnohem horší komplikace mají na svědomí jeho metabolity. Kyselina mravenčí se kumuluje v sítnici, očním nervu a bazálních gangliích mozku. Intoxikace vede k závažné metabolické acidóze. Při poškození očního nervu dochází k poruchám zraku, často končí až slepotou a také dochází k poškození extrapyramidových drah. (Martínková, 2014; Šeblová, 2013; Zakharov, 2012)

Malé množství metylalkoholu se vyskytuje i v potravě, např. v citrusových plodech nebo potravinách obsahujících umělé sladidlo aspartam. Každý člověk může být vystaven zanedbatelnému množství metanolu ze vzduchových emisí. Dnešní hladiny metanolu v ovzduší jsou asi 10 000 krát nižší než povolené limity. Mnoho druhů půdních mikroorganismů používá metanol jako růstový substrát pro život. (Coufalová, 2013)

4.1. Intoxikace metanolem

Metanol se do těla snadno vstřebává dermálně, požitím a také vdechnutím. Nejčastějším způsobem intoxikace v ČR při metanolové aféře bylo požití závadného “pančovaného“ alkoholu. Při otravě metanolem činí minimální toxická dávka 0,1ml/kg , pro dospělého člověka asi 10ml, tyto hodnoty jsou ale jen přibližné, protože dávka je pro každého člověka velice individuální. Může dojít k otravě při požití 6ml látky, ale naopak jsou osoby, které tolerují vyšší dávky metanolu. Smrtelná dávka je v rozmezí od 30-200 ml, cca 1ml/kg. Podání antidota nutně vyžaduje dávka nad 200mg/l v krvi. (Coufalová, 2013; Zakharov, 2012)

4.2. Metabolismus metanolu

Po konzumaci se metanol velice rychle vstřebá a dále distribuuje ze zažívacího traktu do tkání v závislosti na rozložení vody v těle. Maximální koncentrace v séru je zhruba za 30-90 minut po požití. Koncentrace metanolu v séru u lidí se rovná koncentraci metanolu v moči. Biologický poločas metanolu je v rozmezí 8-28 hodin. Průměrná hodnota činí 12 hodin. Tato doba se prodlužuje podáním antidota (Fomepizol, etanol) na 30-50 hodin a zkracuje

provedením hemodialýzy (HD) na 2-3 hodiny. Relativně pomalu, cca 7-10krát pomaleji než etanol se metabolizuje metanol v játrech, a to na pro tělo vysoce toxické metabolity, kterými jsou formaldehyd a kyselina mravenčí. Nejdříve dochází k oxidaci metanolu za přítomnosti enzymu alkoholdehydrogenázy na formaldehyd, poté se formaldehyd stejným způsobem zoxiduje na kyselinu mravenčí v závislosti na pH. V poslední fázi se kys. mravenčí oxiduje za přítomnosti kyseliny listové na oxid uhličitý a vodu. Toto jsou konečné produkty metabolismu metanolu. Ve srovnání s etanolem je odstranění metanolu z těla člověka velice pomalé. Tento problém je stejný u všech živočichů, i když ne na všechny druhy má metanol tak závažné toxické účinky. Maximální koncentrace kyseliny mravenčí v krvi a v moči je 2-3 den po požití jedu. Malé množství (asi 3 %) metanolu se vyloučí v nezměněné podobě plícemi a ledvinami. (Coufalová, 2013; Zakharov, 2012)

4.3. Symptomy otravy metanolem

Závažnost otravy závisí na dávce metanolu a také zdali postižená osoba konzumovala zároveň i etanol v podobě jednoho z mnoha druhů destilátů. Působení metabolitů metanolu se projeví asi po 12 hodinách, ale v kombinaci s etanolem se otrava projevuje dokonce až po 36 hodinách.

Intoxikace a jejich příznaky můžeme rozdělit na lehké a těžké. Zhruba po 30 minutách po požití se u lehké otravy projeví příznaky jako jsou ataxie, ospalost, útlum, dysartrie či nystagmus a po uplynutí 8-30 hodin se začnou projevovat poruchy spojené s CNS, jako jsou závratě, bolesti hlavy, slabost, zmatenost a poruchy paměti, oční poruchy, například mlhavé vidění, fotofobie, mydriáza, změny barevné percepce apod., metabolické poruchy, které se projeví poklesem pH (acidóza je projevem těžké intoxikace), hyperventilace a zvýšení nejdříve osmolálního a později anion gapu, problémy spojené se zažívacím traktem, a to nauzea, zvracení, bolesti břicha nebo průjem. U těžkých otrav patří mezi hlavní příznaky postihující CNS sopor až kóma a křeče následkem edému mozku nebo plic. Dochází k očnímu postižení, především ke snížené ostrosti, ztrátě barevného vidění, mydriáze, slepotě, ztrátě pupilárního reflexu, edému papily, destrukci retiny nebo degeneraci zrakového nervu. Z metabolického hlediska dochází k prohlubování acidózy, tachypnoe, zvýšení přechodně osmolálního a později anion gapu, ve velmi vážných případech může dojít až k renálnímu selhání nebo multiorgánové dysfunkci. V GIT se objevují lehké jaterní poruchy nebo akutní

pankreatitida. K oběhovým projevům otravy patří především hypotenze, tachykardie, bradykardie, deprese myokardu, dušnost, cyanóza, edém plic, výjimečně může dojít až k srdečnímu selhávání. Smrt u těžkých otrav hrozí především ze strany dechového selhání, méně často z důvodu cirkulačního selhání. (Zakharov, 2012)

4.4. Trvalé následky

V ČR přežilo otravu bez následků zhruba 60% postižených, to však neznamená, že se v průběhu dalších let nerozvinou poruchy CNS nebo zraku (k dynamice rozvoje následků pořád probíhá studie). Ze zbylých 40% pacientů polovina otravě podlehl a polovina se potýká s doživotními následky. Nejčastěji právě v podobě poruch zraku, postižení CNS (především poškození bazálních ganglií mozku) nebo periferních nervů, což má za následek např. poruchu citlivosti končetin. K trvalým následkům přeživších osob patří zejména poruchy zraku až slepota (postihuje cca 30% všech postižených), výjimečně po čase dojde k lehkému zlepšení. Dále pak extrapyramidové poruchy, především parkinsonismus, jehož hlavními příznaky jsou třes, bradykineze, ztuhlost a u některých postižených se mohou vyskytnout i poruchy osobnosti. (Zakharov, 2013)

K nepříznivému vývoji otravy přispívají tyto příznaky, křeče, kóma, šok, acidóza, bradykardie, renální selhání. Mezi další nepříznivé znaky patří zahájení terapie za 8-10 nebo více hodin po požití metanolu a v neposlední řadě také hladina kyseliny mravenčí v krvi nad 500mg/l. Všechny tyto vlivy značně zhoršují prognózu a léčbu otravy. Čím delší doba uplyne od požití do začátku léčby, tím vyšší je morbidita a mortalita. (Zakharov, 2012)

5. Terapie intoxikace metanolem

Základem léčby intoxikace metanolem je včasné podání antidota. V PNP a první pomoci se jako antidotum uplatňuje především etanol v podobě běžně dostupných destilátů. Nejčastější se podává perorální cestou. V nemocniční urgentní péči se užívá jak etanol, tak i speciální švédský lék Fomepizol. Nejčastější způsob podání v nemocnici je intravenózní cesta. Při podezření na otravu je doporučeno jako první pomoc vypít 150-200 ml 40% destilátu (např.

vodky) u dospělého a 1,5 ml 40% destilátu/kg zředěného vodou nebo džusem na 10-20% roztok u dětí. (Zakharov, 2012)

Po zajištění pacienta záchrannou službou je nutná hospitalizace na odděleních JIP, ARO. Pro převezení postiženého pacienta na oddělení intenzivní péče existuje několik kritérií, a to hladina metanolu v krvi nad 200mg/l. Dále je hospitalizace nutná u pacientů s poruchou visu, vědomí a pacientů s metabolickou acidózou. Pokud je požitá dávka nižší než 0,1ml/kg, není ve většině případů nutná specifická terapie. Je provedena jen první pomoc a 6-12 hodinová observace, doplněná celkovým laboratorním vyšetřením (hladina metanolu, kys. mravenčí v krvi, osmolální gap, anion gap atd.). (Zakharov, 2012)

5.1. Doporučené postupy léčby intoxikace

Na prvním místě při léčbě postižených osob je stabilizace základních životních funkcí. To zahrnuje zajištění dýchacích cest a adekvátní ventilace, sledování fyziologických funkcí, monitorace EKG, CVT, stavu vědomí, srdečního rytmu a diurézy. Při snížení tlaku je důležité doplňovat tekutiny intravenózně, popřípadě podat nízké dávky sympatomimetik jako je dopamin nebo dobutamin.

Z důvodu rychlého vstřebávání nemá dekontaminace trávicího traktu ve většině případů žádný smysl. Vyvolání zvracení a odsávání žaludečního obsahu NGS sondou má smysl pouze do 1 hodiny od požití metanolu. Použití aktivního uhlí jako univerzálního antidota je u tohoto druhu otravy bez efektu.

Po příjmu do nemocnice je důležité u postiženého stanovit hladiny metanolu a etanolu v séru a provést další laboratorní vyšetření. Pokud jsou všechna vyšetření do 6 hodin bez abnormalit, je otrava nepravděpodobná. Dalším důležitým krokem je vyšetření očí včetně zrakové ostrosti.

Léčbu je důležité zahájit již před laboratorním potvrzením otravy v přednemocniční péči, a to co nejrychlejším podáním antidota. Pokud je pacient asymptomatický a je do 2 hodin dostupné toxikologické vyšetření, je možné s aplikací antidota počkat. Projeví-li se příznaky otravy, jako například poruchy zraku, vědomí nebo se vyskytnou známky metabolické acidózy, je důležité podat antidotum ihned. (Zakharov, 2012)

5.2. Antidota metanolu

Obecně označujeme jako antidotum látku s opačným účinkem k jiné látce, která váže noxu, inaktivuje ji nebo zamezuje toxickému působení látky. Často se také využívá označení protilátka či protijed. Nutno podotknout, že neexistují antidota pro všechny jedy. Účinnost protijedu se zvyšuje co nejvčasnějším podáním od požití noxy. (Ševela, 2011)

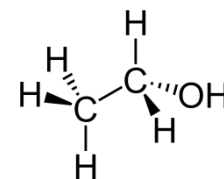
Antidota metanolu charakterizujeme jako látky, které mají za úkol eliminovat nebo alespoň zpomalit postup přeměny metanolu na nebezpečné metabolity a v maximální míře zamezit vzniku komplikací. Rozdělujeme antidota se specifickým účinkem (Fomepizol) a s nespecifickým účinkem (etanol). V ČR byl jako antidotum použit etanol zhruba u 75 % případů, naproti tomu Fomepizol jen asi u 20 % otrávených (v Estonsku nebyl použit vůbec, naopak v Norsku asi u 70 % případů). (Petr, 2012; Zakharov, 2013)

Existují dvě antidota a dva funkční způsoby potlačení otravy. Prvním je zabránit enzymu alkoholdehydrogenáze, aby proměnil metanol na pro tělo škodlivé látky formaldehyd a kyselinu mravenčí. Toho docílíme podáním „protijedu“, kterým je etanol. Etanol se pomocí enzymu štěpí na molekuly acetaldehydu, ten je pro lidské tělo méně škodlivý než formaldehyd a kyselina mravenčí. Takto zaměstnaná alkoholdehydrogenáza poleví ve zpracovávání metanolu a tím dojde ke snížené tvorbě toxických látek. Tento způsob má velké a snadné uplatnění v první pomoci při otravě, hlavně díky snadné dostupnosti etanolu v alkoholických nápojích.

Druhým způsobem zamezení otravy je podání léku Fomepizol (chemický název: 4metylpyrazol). Tato látka obsadí na enzymu alkoholdehydrogenáze místo pro štěpení alkoholů a tím zamezí zpracovávání metanolu na formaldehyd. Tím je zamezeno vzniku toxických metabolitů. Proto je Fomepizol označován jako „živá voda, která budí mrtvé a vrací obětem otravy ztracený zrak“. Velikost následků způsobených otravou metanolem a účinnost léčby závisí na množství zkonsumované tekutiny a také na době uplynulé od požití. (Petr, 2012)

5.2.1. Etanol

Používání etanolu jako antidota je v České republice zcela běžnou věcí, je značně levnější a dostupnější než Fomepizol, avšak žádný speciální léčebný přípravek z etanolu se u nás nevyrábí. Jako možnost se nabízí sterilizace 40% etanolu magistraliter a příprava 10% sterilního roztoku v 5% glukóze.



Obrázek 2

vzorec ethanol

Co se týče přednemocniční léčby či první pomoci, je vhodné použít nějaký z běžně dostupných destilátů, například 40% vodku. Protože podáváním etanolu riskuje útlum dechu pacienta, je po předání v nemocnici nutné sledování pacienta na odděleních typu JIP, ARO. Monitorace hladiny etanolu v krvi se z počátku provádí po jedné hodině. Po ustálení na terapeutickou hladinu po 2-4 hodinách, při HD častěji. K ustálení hladiny na léčebnou hodnotu dochází zhruba po 8-12 hodinách. Rozmezí této hodnoty je mezi 1-1,5 promile s tím, že pro dospělého se hodnota může pohybovat maximálně kolem 2 promile a u dětí bychom se měli držet hladinu 1 promile. Hladiny pod 1 promile nemají z léčebného hlediska smysl. Je důležité kontrolovat hodnoty glykémie. Často se totiž vyskytuje hypoglykémie u osob postižených otravou metanolem, zvýšené opatrnosti je nutno dbát především u dětí. (Šeblová, 2013; Zakharov, 2012)

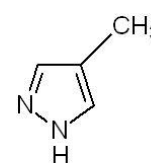
Etanol se podává dvěma způsoby, a to přes GIT sondou či per-os a nebo intravenózně. Praktičtější je podání žilně z důvodu snadnějšího udržení terapeutické hladiny v krvi. Žilním podáním se také předejde dráždění zažívacího traktu, ke kterému dochází při léčbě sondou či per os. Je důležité myslet na to, že u alkoholiků je třeba podat až o 100% vyšší dávku než u abstinentů a dětí. Léčbu enterální cestou používáme většinou jen do doby než se podaří zajistit i.v. podání antidota. Je doporučeno podat úvodní dávku 800 mg/kg 100% etanolu naředěného zhruba na 20% roztok, k ředění se dá použít například šťáva. Pro dospělého člověka činí tento bolus zhruba 150-200 ml 40% vodky a pro 10 kg dítě 40 ml 20% roztoku etanolu. Udržovací dávka pro enterální léčbu je 80-150 mg/kg/hod. Ideální je však pro následnou terapii využít parenterální cestu. Pro intravenózní podání etanolu se v ideálním případě zvolí 10% roztok etanolu v 5% v glukóze nebo ve vodě podávaný přes centrální žilní katetr. Úvodní dávka je stejně jako u enterálního podání 800 mg/kg, bolus aplikuje v rozmezí 20-60 minut podle tolerance pacienta. Pokud byl osobou otrávenou metanolem zároveň požit i etanol, je možné úvodní dávku snížit. Na úvodní bolus navazuje infuzní podávání etanolu v rozmezí 80-150 mg/kg za hodinu. Dávka se upravuje tak, aby bylo dosaženo optimální terapeutické hladiny. U pacientů léčených zároveň pomocí hemodialýzy je nutno zvýšit dávky

podávaného etanolu nebo přidat etanol přímo do dialyzátu. Léčba metanolové otravy pomocí etanolu trvá tak dlouho, dokud nedojde k eliminaci metanolu v krvi < 50 mg/l a zároveň dokud neodezní známky acidózy a systémové toxicity. Po vysazení léčby je nutná observace 24 hodin. (Zakharov, 2012)

5.2.2. Fomepizol

Neboli 4- methylpyrazol, se jako antidotum nejdříve začal používat při otravách etylenglykolem, až později i u otrav metanolem. Je prodáván v balení po 5 ampulích, každá ampule obsahuje 100 mg ve 20 ml. Jedná se o specifický inhibitor alkoholdehydrogenázy. Oproti etanolu je dražší, avšak jeho použití nevyžaduje monitorování hladiny, netlumí CNS, nezpůsobuje opilost ani hypoglykémii. Maximální efekt dosahuje po 1,5-2 hodinách. Podává se pomalu i.v. v infuzi po dobu 30 minut zředěný ve 100 ml 5% glukózy nebo FR. Počáteční dávka je 15 mg/kg (max. 1g), následují max. 4 dávky 10 mg/kg po 12 hodinách. Pokud je potřeba zvýšit dávku, tak se po 48 hodinách podá bolus 15mg/kg. Tuto dávku aplikujeme po 12 hodinách. Při HD léčbě je po každé proceduře nutné aplikovat dávku fomepizolu z důvodu odstranění antidota z krve. Léčbu je možné ukončit při hodnotách metanolu v séru nižší než 150 mg/l při acidóze a pod 300 mg/l bez acidózy nebo při hodnotě < 500 mg/l bez acidózy s následným zahájením léčby etanolem. Tento způsob je praktické používat při malých zásobách fomepizolu.

Obrázek 3



FOMEPIZOL

U všech pacientů léčených antidotem je nutné podávat kyselinu folinovou (např. přípravek Leukovorin), což je aktivní redukováná forma kyseliny listové. Intravenózní dávka činí 1 mg/kg po 4-6 hodinách, maximální dávka je 50 mg. Podáváme 1 až 2 dny nebo do odeznění příznaků otravy. Ve stejných dávkách je možné podávat kyselinu listovou, avšak s menším efektem než má kys. folinová. Léčba folinovou kyselinou se zahajuje i při pouhém podezření na otravu. (Zakharov, 2012)

Jak již bylo řečeno, Fomepizol je cenově dražší než etanol, a to výrazně. Jedna dávka má cenu přibližně 7.000 až 10.000 korun, s tím, že na léčbu jednoho pacienta jsou potřeba minimálně čtyři dávky podávané s 12 hodinovým odstupem. Do ČR bylo nakonec dovezeno 115 balení léku. Takové množství bylo připraveno pro léčbu cca 400 pacientů. (Valachová, 2014)

5.3. Hemodialýza

Jedná se o další velice podstatný terapeutický postup používaný u intoxikovaných pacientů, který je založen na odstraňování škodlivých, tělu cizích látek nebo patologických metabolitů vlastního těla ven z organismu. Hemodialýza, označována také jako “umělá ledvina“, je přístroj složený z mimotělního oběhu, dialyzátoru a okruhu s dialyzačním roztokem. Tento systém má za úkol pomocí difúze dostat z těla všechny cizí látky (např. metanol a jeho metabolity při otravě). Hlavním uplatněním této metody je náhrada funkce ledvin u osob s akutním či chronickým selháním ledvin. Dalším využitím je právě eliminace škodlivin při otravě metanolem. Důležité je dosáhnout alespoň takové náhrady funkce ledvin potřebné k přežití jedince. (Souček, 2011)

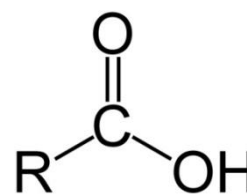
Hemodialýza se používá zejména ve velmi závažných případech otravy metanolem. Někteří autoři uvádějí, že by tato metoda měla být použita u všech postižených léčených etanolem z důvodu urychlení terapie a ke zmírnění následků otravy. HD výrazně eliminuje metanol a jeho metabolity a přispívá ke korekci metabolických poruch. Při HD je u léčeného pacienta zapotřebí zvýšit hladinu podávaného etanolu. Pro provedení akutní HD jsou důležité tyto indikace, hladina metanolu vyšší než 500mg/l, hodnoty kys. mravenčí nad 200 mg/l, těžká acidóza, zvýšený osmolální či aniontový gap, příznaky otravy typu poruch zraku, vědomí, selhávání ledvin, rozvrat tekutin a elektrolytů a v neposlední řadě je zahájena u všech, kteří požily více než 25 ml čistého metanolu a nebo u lidí, u kterých je potřeba urychlit terapii. Využití HD u terapie Fomepizolem je shodné. Lze jí vynechat pouze, pokud se nevyskytuje acidóza, tím se však prodlužuje doba léčby Fomepizolem. Podle předběžných výzkumů má HD velký blahodárný vliv na přežití a následky spojené s otravou. (Zakharov, 2012)

Existují dva druhy náhrady funkce ledvin (RRT- renal replacement therapy), intermitentní metoda (IHD- přerušovaná hemodialýza) a kontinuální metoda (CRRT- continuous renal replacement therapy). Jejich základní rozdíl je mezi délkou použití u pacienta, CRRT je možné používat až 24 hodin denně. V minulosti nebylo zřejmé, která metoda je účinnější. V dnešní době se stále více odborníků shoduje, že kontinuální metoda je výhodnější než intermitentní u pacientů v kritickém stavu, což lidé otrávení metanolem jednoznačně jsou. Je vhodné ji použít i u hemodynamicky nestabilních pacientů. Mezi CRRT procedury patří např. CVVH (kontinuální veno-venózní hemofiltrace) nebo CVVHD (kontinuální veno-venózní hemodialýza), které odstraňují odpadní produkty, nadbytečné tekutiny a udržují

elektrolytickou a acidobazickou rovnováhu. (online slovník ABZ.cz, 2015; Gambo online, 2011)

5.4. Laboratorní vyšetření

Velkým problémem bylo v ČR rychlé stanovení a monitorování metanolu v krvi. Potřebná laboratorní technika, především plynový chromatograf, který slouží právě ke stanovení hladiny metanolu u pacientů, nebyla v menších nemocnicích dostupná. Vzorky proto musely být zasílány do větších nemocnic vybavených vlastní toxikologickou laboratoří, což samozřejmě zpomalovalo diagnostiku a tím i léčbu. Metanol v krvi se projeví nejdříve za 2 hodiny od požití. Ke stanovení hladiny kyseliny mravenčí v krvi se využívá nová metoda kapilární elektroforézy, která je diagnosticky velice významná. Oproti jiným je tato metoda velice snadná, rychlá a vzorek není potřeba posílat do specializovaných laboratoří. To značně urychluje následnou léčbu. Pomocí této metody jde dobře sledovat snižování hladiny kyseliny mravenčí v séru, podle čehož se následně upravuje délka hemodialyzační léčby. Výsledky této metody mají lékaři dostupné již za pár minut, to je velice významné za předpokladu, že v léčbě otravy metanolem jde doslova o každou sekundu. V dnešní době se hladina kys. mravenčí v krvi bere z diagnostického pohledu za významnější než hladina metanolu. (Science World online, 2013; Zakharov, 2013)



Obrázek 4

Dále se u pacientů testují krevní plyny a pH (ASTRUP) z důvodu zjištění kys. mravenčí acidózy způsobené kyselinou mravenčí. Důležitým prognostickým ukazatelem je schopnost pacienta kompenzovat metabolickou acidózu pomocí hyperventilace. Mezi další vyšetření patří zjištění hladiny glukózy, iontů, hydrogenuhličitanu, osmolální a aniontový gap. Podle stavu se provádějí ještě jaterní testy, amylázy a urea. Osmolální gap se zjišťuje, pokud není dostupná hladina metanolu. Osmolální gap s hladinou metanolu klesá. Jeho nízká hladina nevylučuje těžkou intoxikaci. Aniontový gap naopak stoupá s poklesem hladiny metanolu, maxima dosahuje v pozdní fázi otravy. V případě gapů se jedná o nespecifické markéry, jejich zvýšením totiž nemůžeme jistě říci, že se jedná o otravu metanolem, protože stoupají i po požití jiných látek (např. při otravě glykoly nebo při renálním selhání u aniontového gapu). (Zakharov, 2012)

Při setkání s otravou je možné kontaktovat toxikologické informační středisko na čísle 224 919 293 nebo 224 915 402 a zažádat zde o radu či pomoc. *„TIS je nepřetržitá celorepubliková telefonická lékařská informační služba pro případy akutních otrav lidí a zvířat, jejím cílem je snížit množství těžkých intoxikací. Informace o otravách jsou schopni podat ihned.“* (Toxikologické informační středisko online)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6. Výzkumné otázky

- 1) Měli zdravotníci ČR dostatečné znalosti na řešení zdravotních problémů vzniklých na základě intoxikace metanolem?
- 2) Jak probíhala léčba u zasažených pacientů?
- 3) Bylo zdravotnictví a zdravotníci ČR připraveni řešit kauzu takového rozsahu?
- 4) Jaké jsou názory respondentů ohledně potlačení dalších hrozeb.

7. Metodika

Pro praktickou část své práce jsem zvolil kvantitativní výzkum prostřednictvím anonymního on-line dotazníku. Dotazník byl zpracován pomocí aplikace Google Disk. Díky této formě je dotazník velice rychle a jednoduše vyplnitelný z jakéhokoli místa v ČR. Výzkum pomocí dotazníku patří mezi nejčastěji používané metody sběru dat, zároveň je bohužel často spojován s nízkou návratností. On-line podobu jsem zvolil z důvodu vzdálenosti krajů, ve kterých byl výzkum prováděn.

Před samotným výzkumem bylo z důvodu ověření smysluplnosti a správnosti otázek provedeno pilotní šetření na malém vzorku respondentů. Na základě tohoto šetření byly opraveny gramatické chyby, dále jsem zpřístupnil funkci mnohočetných odpovědí a byly vyloučeny dvě otázky. Do výzkumu jsem zapojil tři postižené kraje, a to Jihomoravský (ve výzkumu označen jako Pracoviště 2), Zlínský (ve výzkumu označen jako pracoviště 1) a Olomoucký kraj (ve výzkumu označen jako Pracoviště 3). Epicentrum otrav Moravskoslezský kraj s 23 úmrtími se mi nepodařilo kontaktovat. Výzkum probíhal od 27. února do 30. dubna 2015.

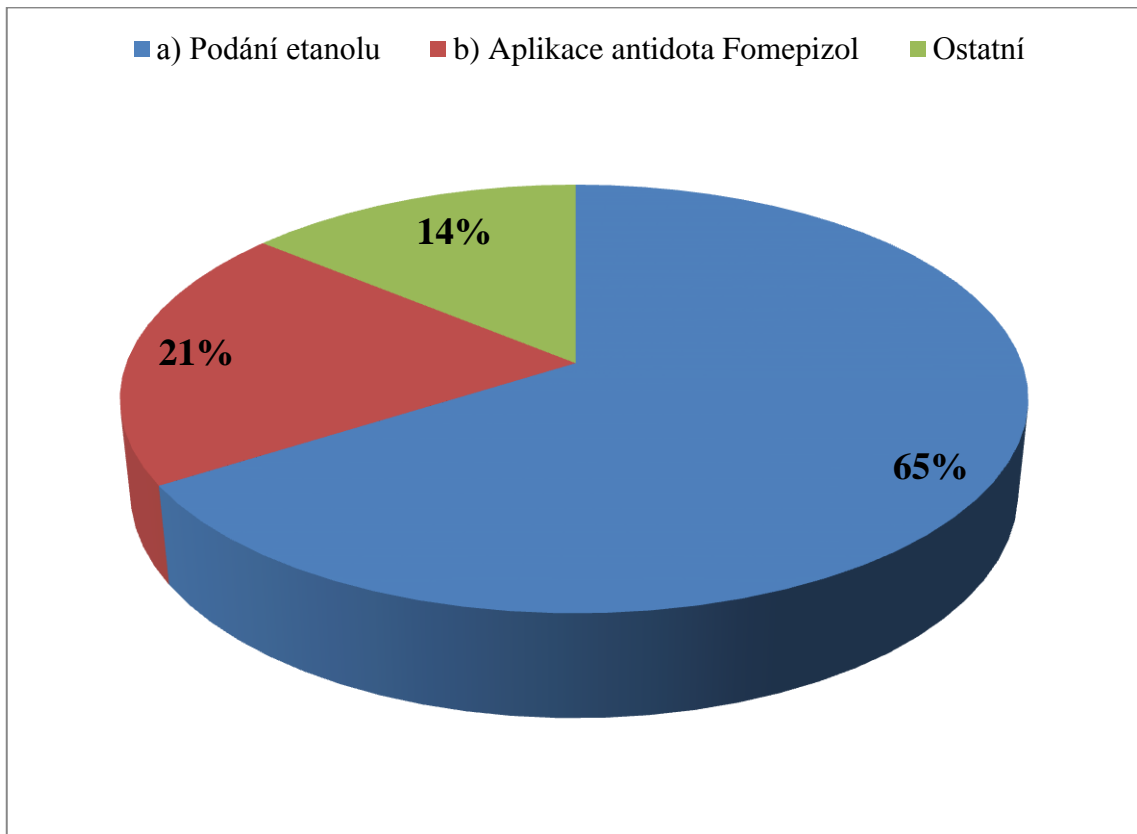
Mnou sestavený dotazník (viz. Příloha A) obsahuje 19 otázek. Povinné otázky jsou označeny hvězdičkou a bez jejich vyplnění není možné dotazník odeslat. Dotazník je zaměřen především na zjištění základních znalostí nelékařských zdravotnických zaměstnanců dotazovaných oddělení. Dále na způsob léčby otravy (např. druhy použitých antidot), na to jak kauza ovlivnila dotazované a na názor jak by se dalo otravám v budoucnu předejít. Posledních pět otázek má segmentační charakter. Bylo snahou pokládat otázky v pořadí od nejdůležitější po méně důležité, tak aby dotazník nenudil.

Pro zpracování statistických údajů pomocí tabulek a grafů jsem použil program Microsoft Office Excel.

8. Výsledky

Dotazníkové šetření

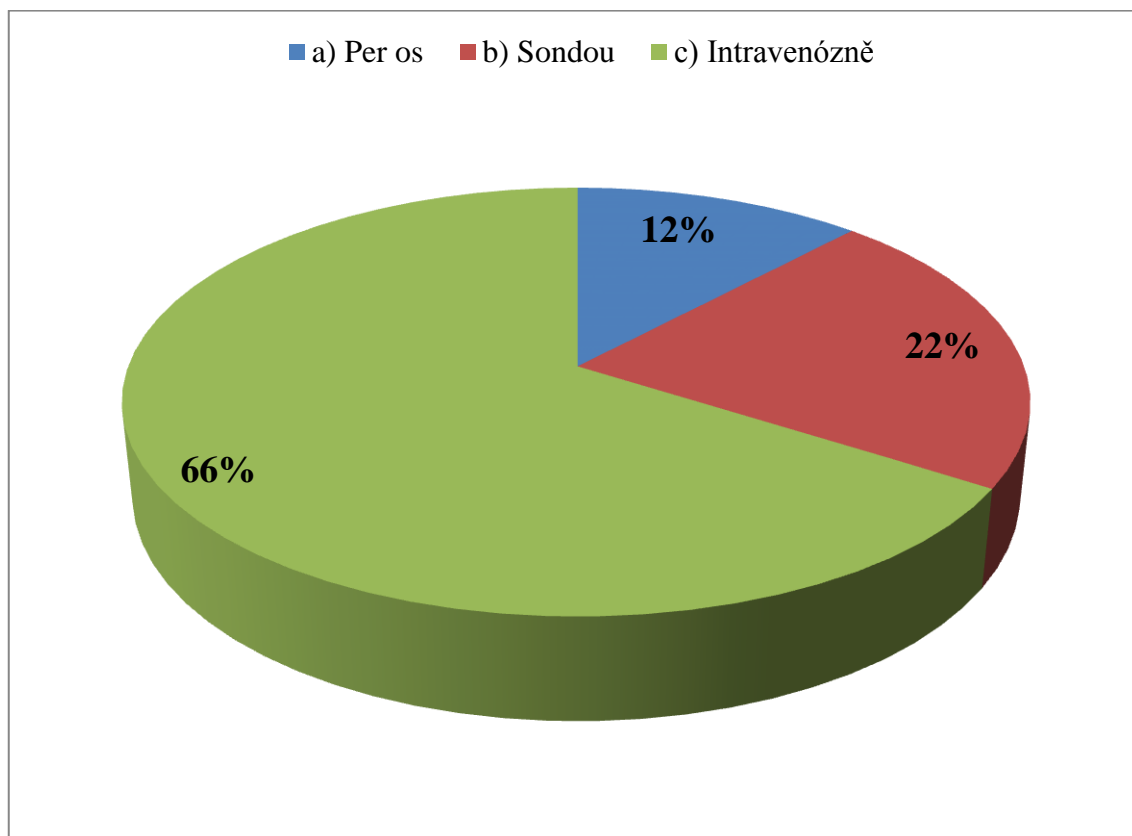
Otázka č. 1- Jaká byla Vámi použitá léčba při podezření na otravu metanolem?



Graf 1- Jaká byla Vámi použitá léčba při podezření na otravu metanolem?

V otázce číslo jedna se zaměřuji na to, jakou léčbu, použili respondenti při podezření na otravu metanolem. 35 (100 %) respondentů odpovědělo celkem 60 krát (100 % odpovědí v grafu). Z 35 dotazovaných podalo etanol 33 (94 % respondentů a 65 % všech odpovědí) osob, aplikaci Fomepizolu zvolilo 11 (28 % respondentů a 21 % všech odpovědí) osob a jinou léčbu (CRRT nebo Hemodialýza) označilo 7 (20 % respondentů a 14 % všech odpovědí) dotazovaných.

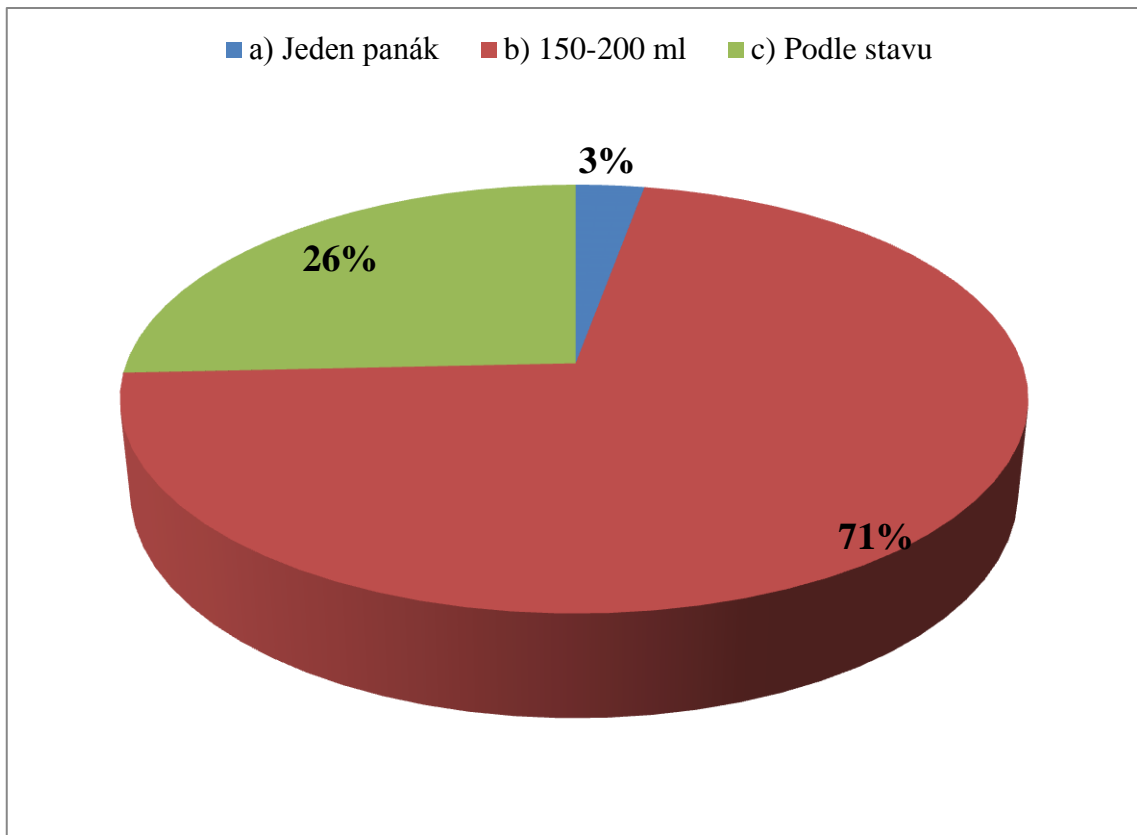
Otázka č. 2- Jakou volíte cestu podání etanolu při otravě?



Graf 2-*Jakou volíte cestu podání etanolu při otravě?*

V otázce číslo dvě zjišťuji způsob podání etanolu při otravě metanolem. 35 (100 %) respondentů odpovědělo celkem 50 krát (100 % odpovědí). Z 35 respondentů 33 (94 % respondentů a 66 % všech odpovědí) osob zvolilo intravenózní podání, 11 (31 % respondentů a 22 % všech odpovědí) zvolilo aplikaci sondou a 6 (17 % respondentů a 12 % všech odpovědí) dotazovaných aplikovalo etanol per os.

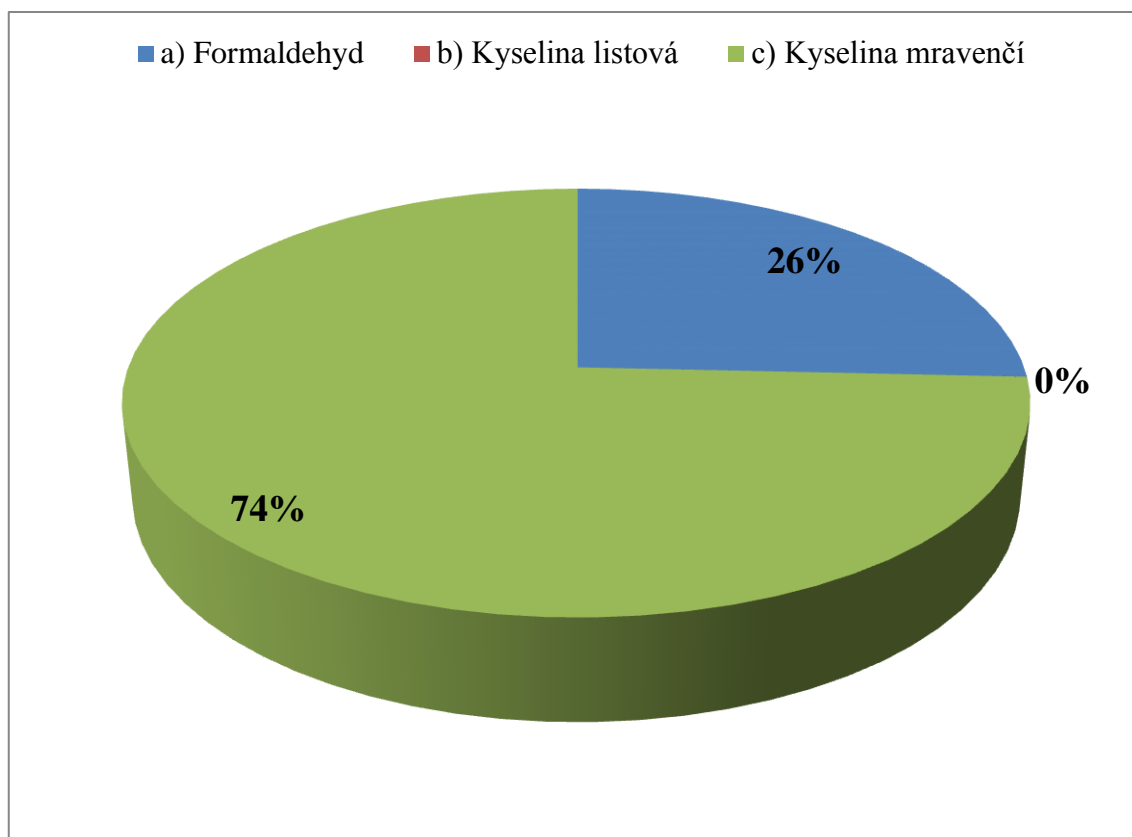
Otázka č. 3- Jaká je doporučená úvodní dávka 40% etanolu při otravě u dospělého?



Graf 3- *Jaká je doporučená úvodní dávka 40% etanolu při otravě u dospělého?*

V otázce číslo tři se dotazují na to, jakou úvodní dávku etanolu je správné podat při intoxikaci u dospělého člověka. Z počtu 35 (100 %) respondentů odpovědělo 25 (71 %) osob správně a označilo podání 150-200 ml 40% etanolu. Zbýlých 10 respondentů označilo špatnou odpověď, z toho 9 (26 %) dotazovaných by podalo etanol dle stavu pacienta a 1 (3 %) člověk by dal intoxikovanému jeden panák etanolu.

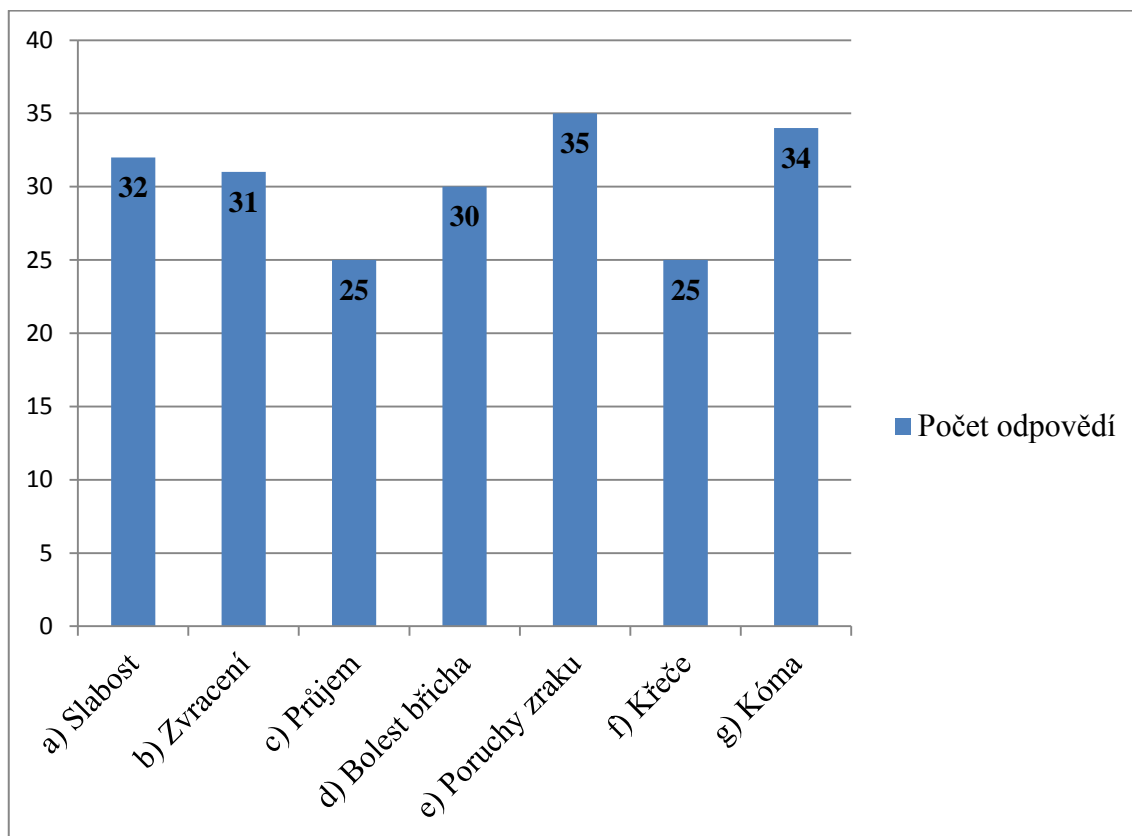
Otázka č. 4- Uved'te látku, která má pro tělo nejvíce toxických účinků v rámci metanolové otravy.



Graf 4- Uved'te látku, která má pro tělo nejvíce toxických účinků v rámci metanolové otravy.

V otázce číslo čtyři zkouším respondenty otázkou, jaká látka má na tělo člověka nejvíce toxických účinků. Z 35 (100 %) respondentů odpovědělo 26 (74 %) osob správně a označilo za nejvíce nebezpečnou látku při metanolové otravě kyselinu mravenčí (způsobuje metabolickou acidózu) a 9 (26 %) osob označilo formaldehyd. Kyselinu listovou neuvedl ani jeden (0 %) z dotazovaných.

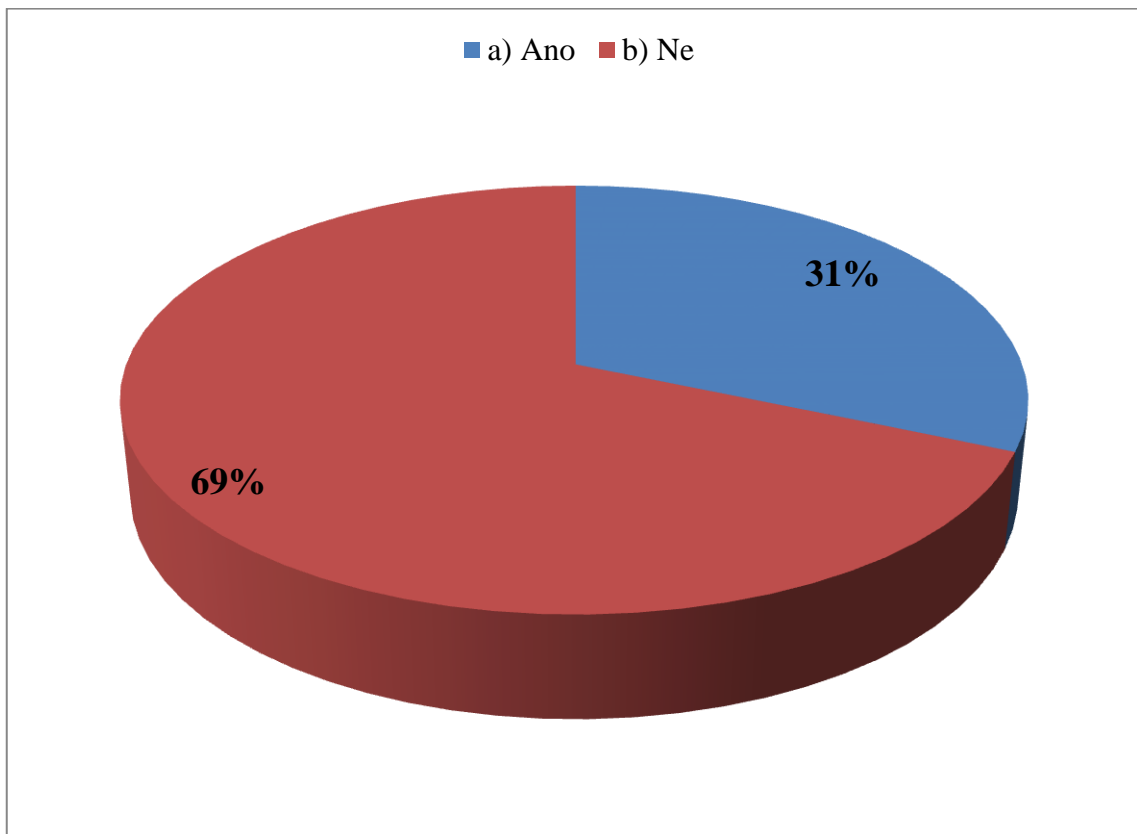
Otázka č. 5- Označte možné symptomy otravy metanolem.



Graf 5- Označte možné symptomy otravy metanolem.

V otázce číslo pět požadují po respondentech, aby správně označili symptomy otravy metanolem. Všechny uvedené symptomy se mohou u otravy vyskytnout. Z 35 (100 %) respondentů všichni (100 %) označili symptom poruchy zraku, 34 (97 %) jich zaškrtnulo kóma, 32 (91 %) slabost, 31 (89 %) zvracení, 30 (86 %) bolest břicha, 25 (71 %) průjem a 25 (71 %) křeče. 17 (49 %) osob zaškrtnulo všechny možnosti.

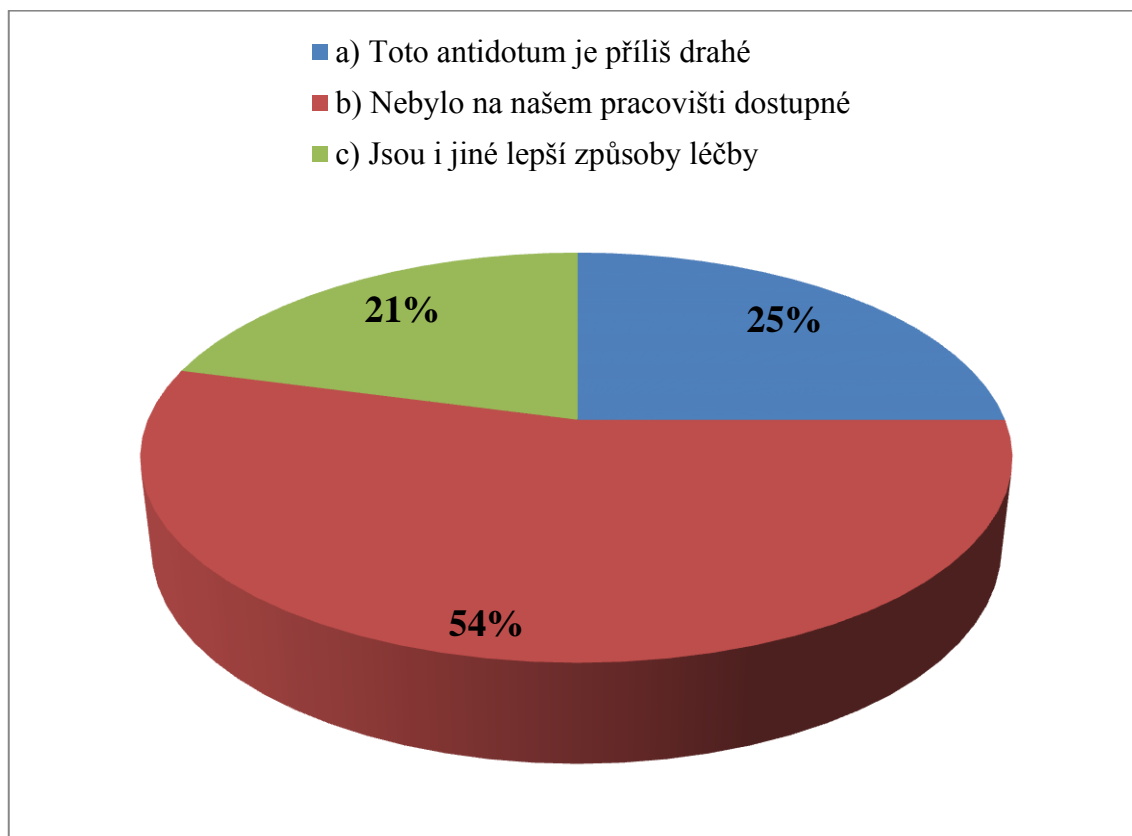
Otázka č. 6- Byl při léčbě použit lék Fomepizol ?



Graf 6- Byl při léčbě použit lék Fomepizol ?

V otázce číslo šest mě zajímá, zdali byl použit lék Fomepizol při léčbě otrav v ČR. Z 35 (100 %) respondentů označilo použití Fomepizolu 11 (31 %) osob a 24 (69 %) dotazovaných odpovědělo, že toto antidotum při léčbě nepoužili.

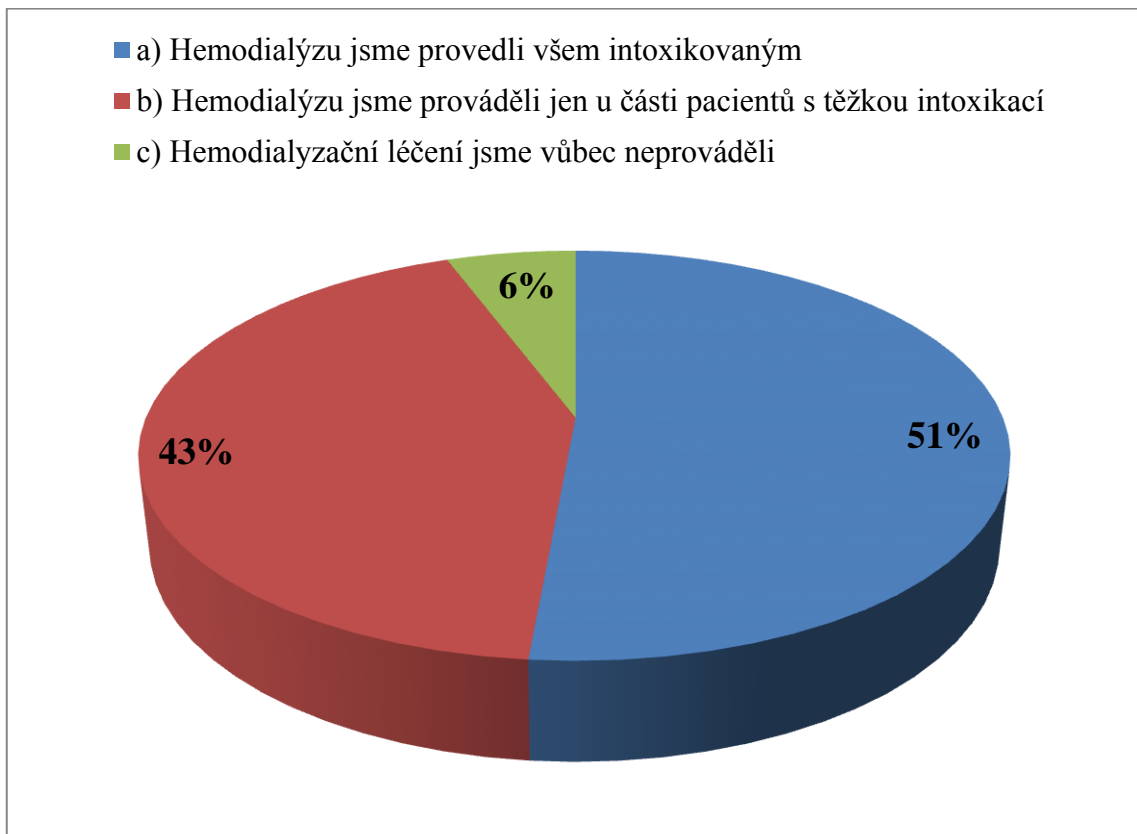
Otázka č. 7- Jaký je podle Vás důvod nevyužití Fomepizolu při otravě?



Graf 7- Jaký je podle Vás důvod nevyužití Fomepizolu při otravě?

Na otázku číslo sedm odpovídali jen ti respondenti, kteří označili v předešlé otázce odpověď ne. V této otázce mě zajímá důvod, proč nebyl lék Fomepizol při léčbě použit. Z 24 (100 %) osob označilo 13 (54 %) respondentů za důvod nevyužití Fomepizolu důvod, že antidotum nebylo na jejich pracovišti dostupné, 6 (25 %) dotazovaných odpovědělo, že toto antidotum je příliš drahé a 5 (21 %) osob vyplnilo, že existují i jiné, lepší způsoby léčby otravy metanolem.

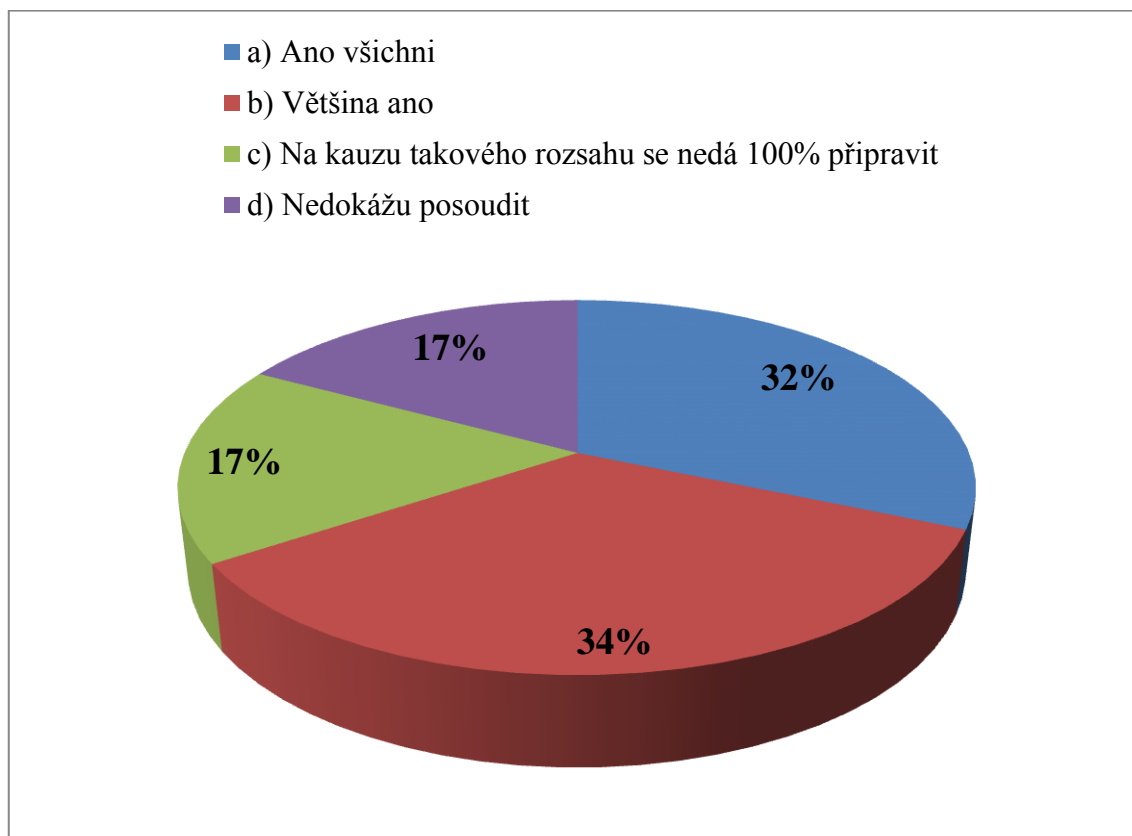
Otázka č. 8- Byla u postižených pacientů zahájena hemodialýza?



Graf 8- Byla u postižených pacientů zahájena hemodialýza?

V otázce číslo osm, se dotazují, zdali byla u postižených pacientů použita hemodialyzační léčba. Z 35 (100 %) osob 18 (51 %) respondentů odpovědělo, že hemodialýza byla provedena všem intoxikovaným, 15 (43 %) osob označilo, že hemodialýza byla použita jen u těžce intoxikovaných pacientů a 2 (6 %) dotazovaní odpověděli, že hemodialyzační léčbu vůbec neprováděli.

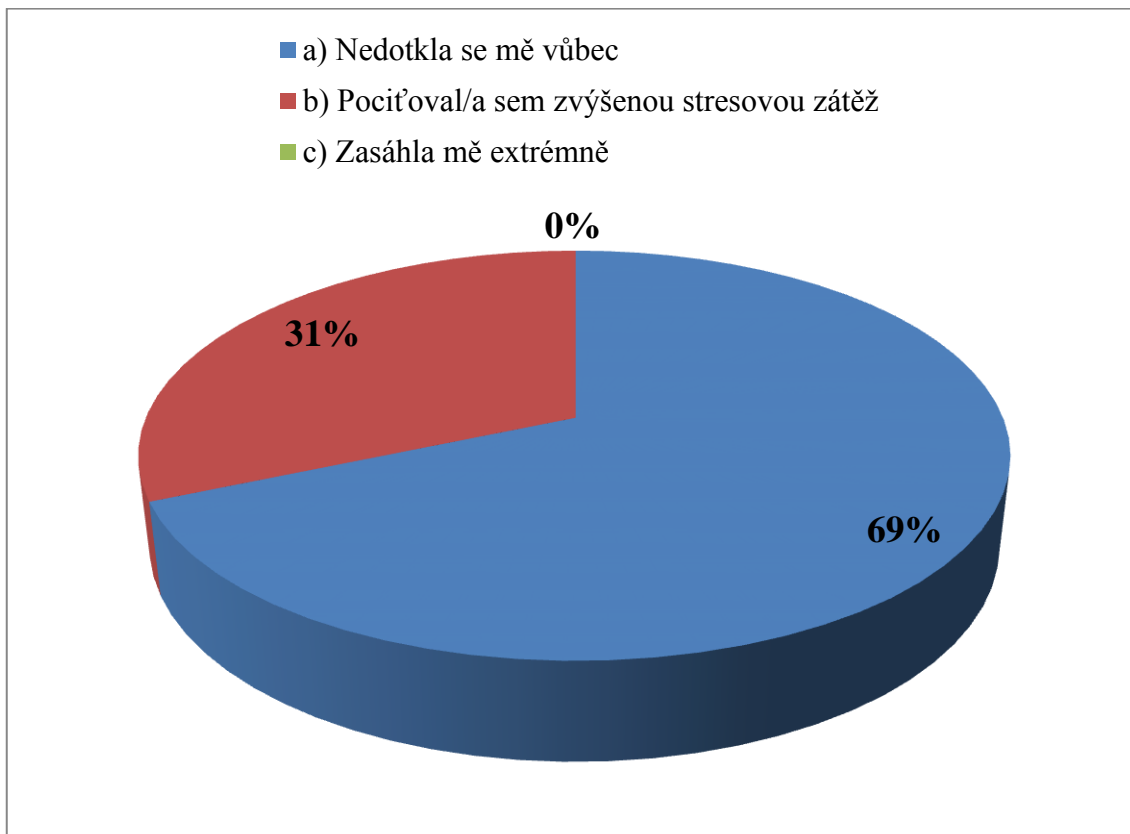
Otázka č. 9- Myslíte, že byla urgentní oddělení ČR odborně připravena?



Graf 9- Myslíte, že byla urgentní oddělení ČR odborně připravena?

V otázce číslo devět se dotazují na názor respondentů na odbornou připravenost urgentních oddělení ČR na metanolovou kauzu. Ze všech 35 (100 %) dotazovaných si 12 (34 %) myslí, že většina urgentních oddělení byla na kauzu připravena, 11 (32 %) označilo, že byla připravena všechna, 6 (17 %) osob odpovědělo, že se na takovou kauzu nedá na 100 % připravit a 6 (17 %) nedokázalo tuto otázku posoudit.

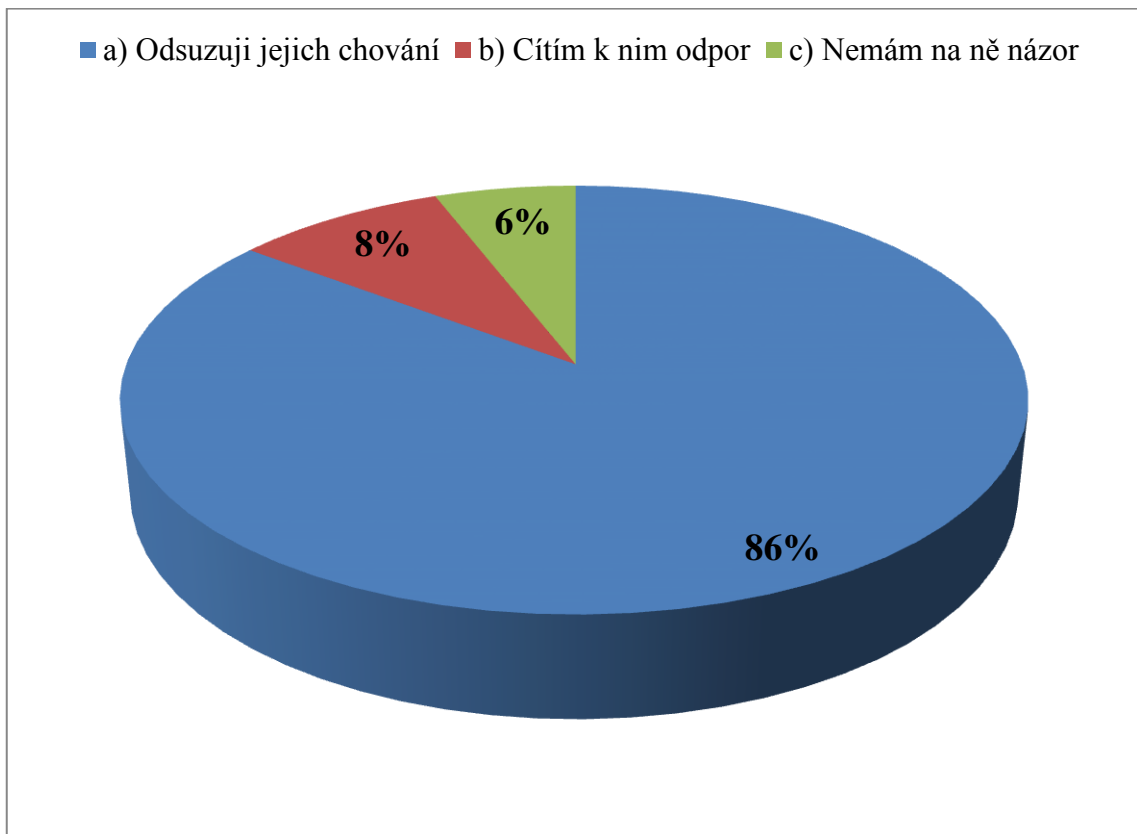
Otázka č. 10- Jak Vás tato kauza zasáhla po psychické stránce?



Graf 10- Jak Vás tato kauza zasáhla po psychické stránce?

V otázce číslo deset bylo záměrem zjistit, jestli respondenty léčba pacientů s otravou metanolem a celá metanolová kauza nějakým způsobem ovlivnila po psychické stránce. Z 35 (100 %) osob, odpovědělo 24 (69 %), že se jich kauza nedotkla vůbec, 11 (31 %) respondentů zmínilo, že pociťovali mírnou zvýšenou stresovou zátěž a nikoho (0 %) z dotazovaných osob nezasáhla metanolová kauza žádným extrémním způsobem.

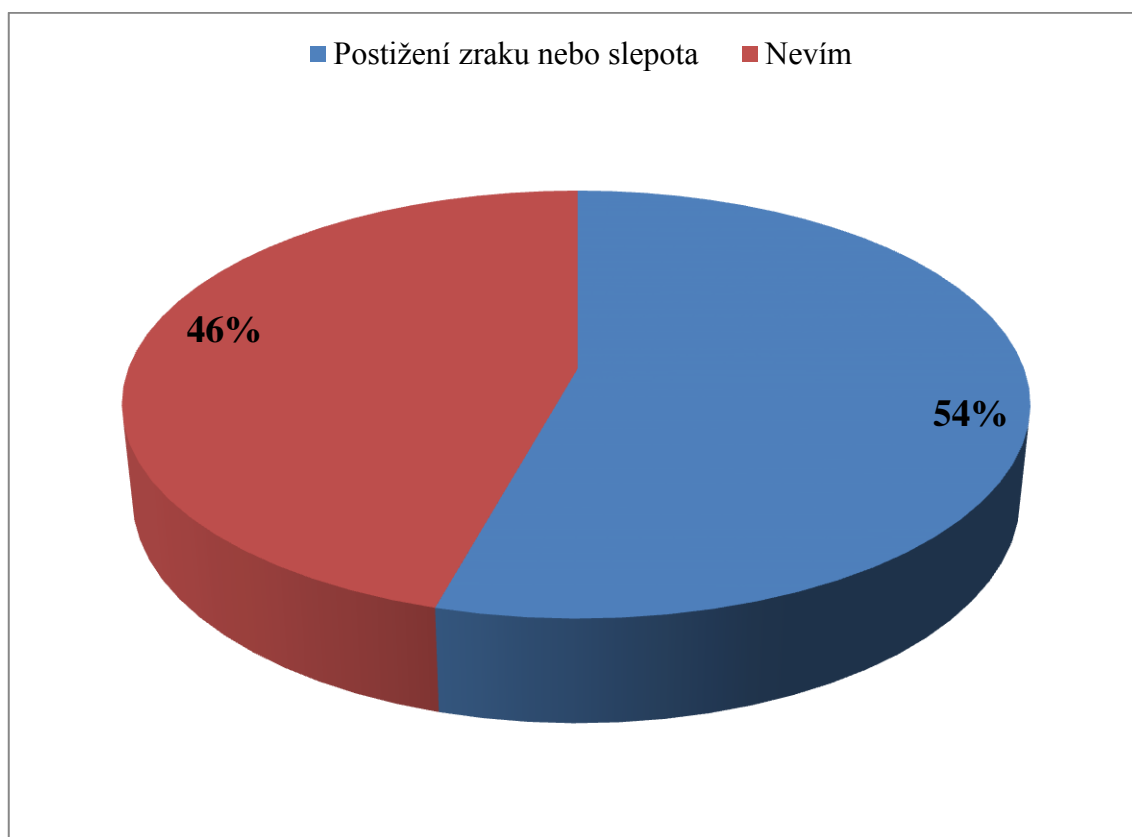
Otázka č. 11- Jaký je Váš názor na osoby, které za touto kauzou stojí?



Graf 11- *Jaký je Váš názor na osoby, které za touto kauzou stojí?*

V otázce číslo jedenáct mě zajímá názor respondentů na osoby, které mají metanolovou kauzu na svědomí. 30 (86 %) dotazovaných z celkového počtu 35 (100 %) respondentů označilo odpověď, odsuzuji jejich chování, 3 (8 %) odpověděli, že cítí odpor k těmto osobám a 2 (6 %) osoby na ně nemají žádný názor.

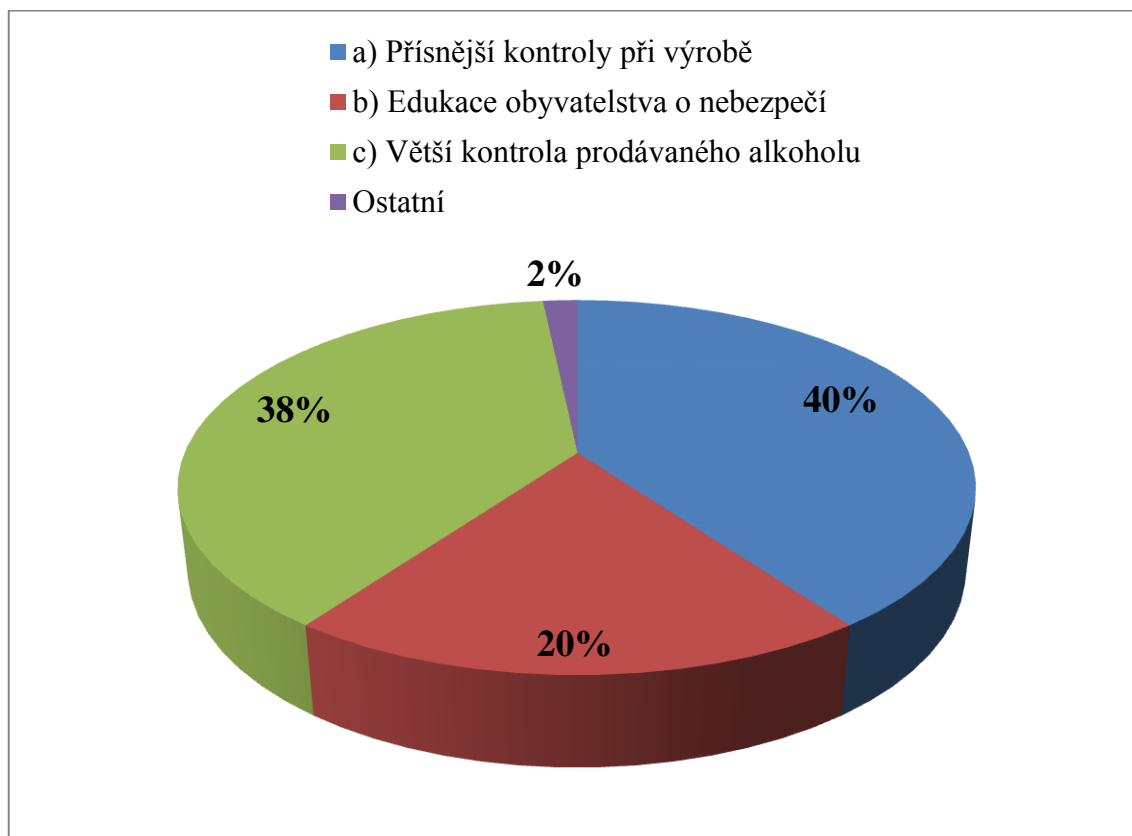
Otázka č. 12- Vyskytly se u přeživších pacientů nějaké trvalé následky?



Graf 12- Vyskytly se u přeživších pacientů nějaké trvalé následky?

Otázka číslo dvanáct je otevřenou otázkou, při dotaze, zdali se vyskytly nějaké trvalé následky, vypsalo z 35 (100 %) dotazovaných 19 (54 %), že u pacientů se vyskytlo postižení zraku nebo slepota a 16 (46 %) osob odpovědělo neví.

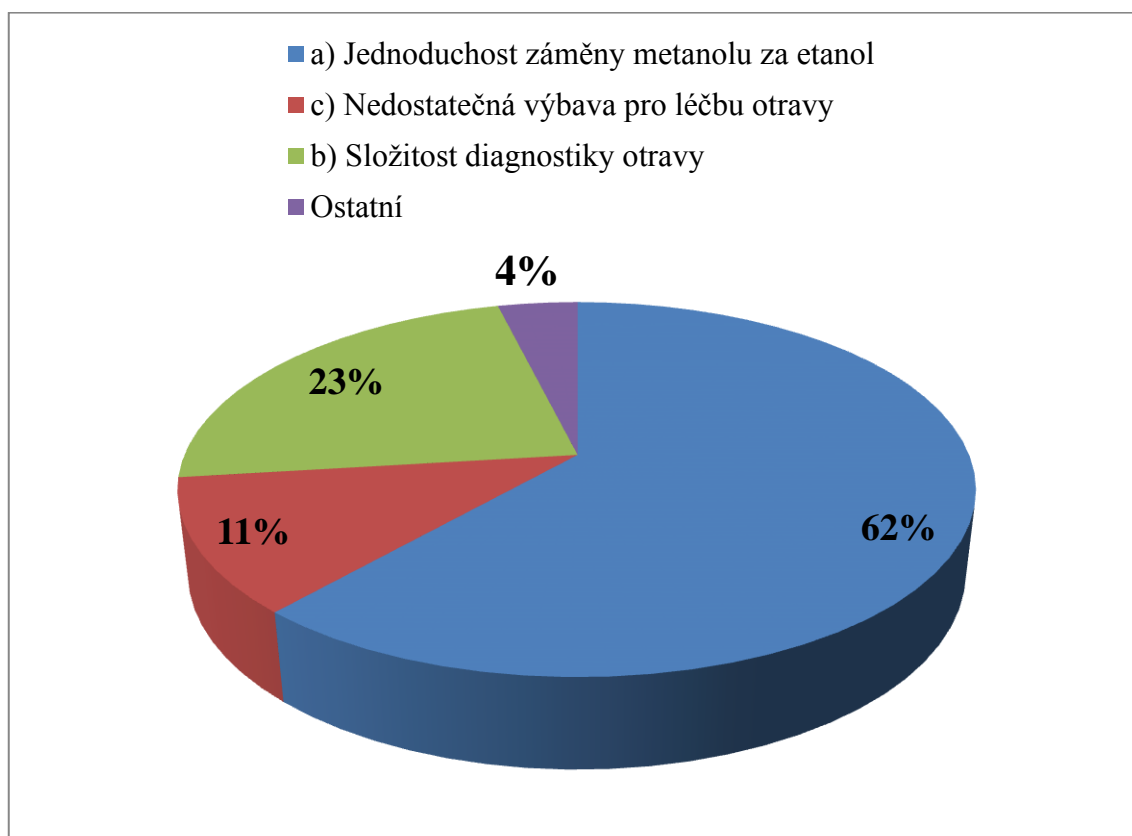
Otázka č. 13- Jak by se podle Vás dalo předcházet otravám?



Graf 13- *Jak by se podle Vás dalo předcházet otravám?*

V otázce číslo třináct se dotazují na názor dotazovaných osob ohledně otázky, jak by se dalo předcházet otravám. 35 (100 %) respondentů odpovědělo celkem 60 krát (100 % odpovědí v grafu). Z 35 osob odpovědělo 24 (69% respondentů a 40 % všech odpovědí), že předcházet otravám by se dalo přísnějšími kontrolami při výrobě alkoholu, 23 (66 % respondentů a 38 % všech odpovědí) dotazovaných zaškrtnulo, že by pomohly větší kontroly při prodeji alkoholu, 12 (34% respondentů a 20 % všech odpovědí) respondentů by volilo edukaci obyvatelstva o nebezpečí konzumace alkoholu a jeden člověk (3% respondentů a 2 % všech odpovědí) by úplně zakázal konzumaci a prodej alkoholu na celém území ČR.

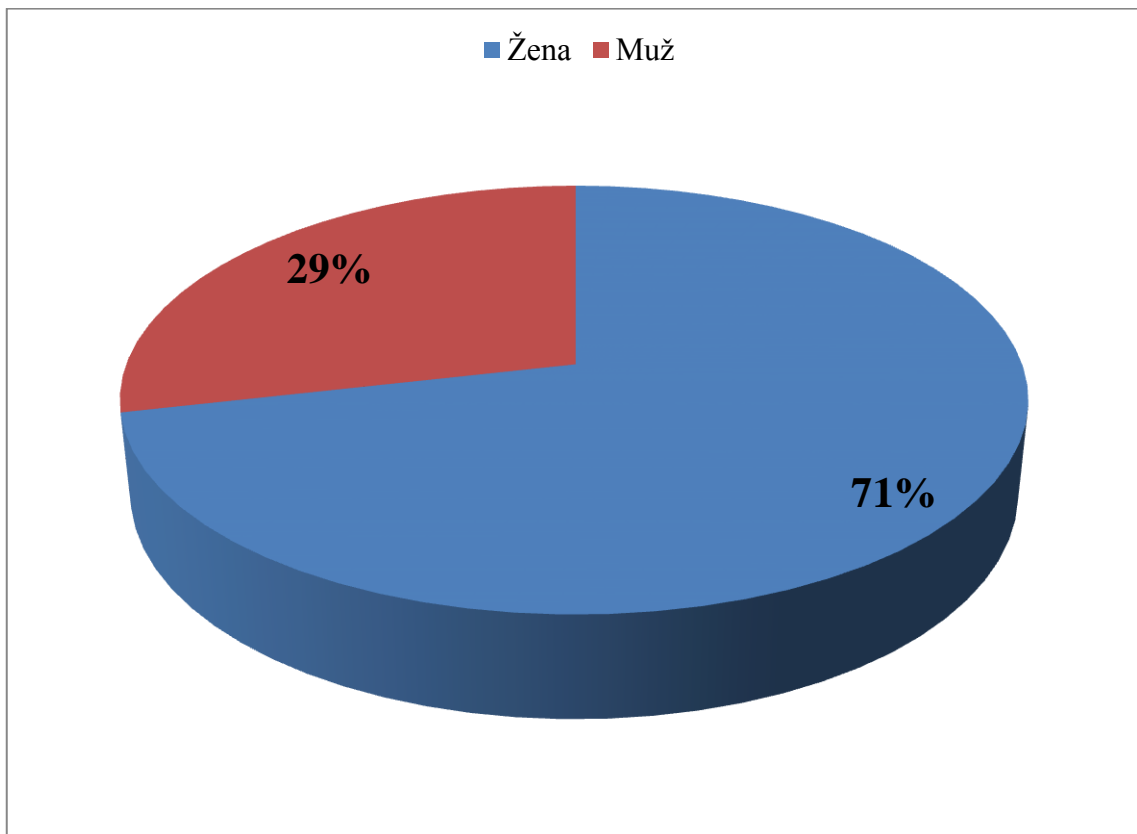
Otázka č. 14- Jaké je podle Vás největší úskalí otravy metanolem?



Graf 14- Jaké je podle Vás největší úskalí otravy metanolem?

V otázce číslo čtrnáct mě zajímá co je podle respondentů největším úskalím otravy metanolem. 35 (100 %) respondentů odpovědělo celkem 52 krát (100 % odpovědí v grafu). Z 35 osob odpovědělo 32 (91 % respondentů a 62 % všech odpovědí), že jednoduchost záměny metanolu za etanol je největším úskalím při otravě, 12 (34% respondentů a 23 % všech odpovědí) respondentů si myslí, že velkým úskalím u otravy je složitá diagnostika, 6 (17 % respondentů a 11 % všech odpovědí) dotazovaných označilo nedostatečnou výbavu pro léčbu a 2 (6 % respondentů a 4 % všech odpovědí) zaškrtili jinou odpověď. Jeden ze dvou respondentů, kteří označili jinou odpověď, vypsál, že problémem je dlouhá latence ke vzniku příznaků a druhý označil, že největším problémem je hloupost lidí konzumujících alkoholické nápoje.

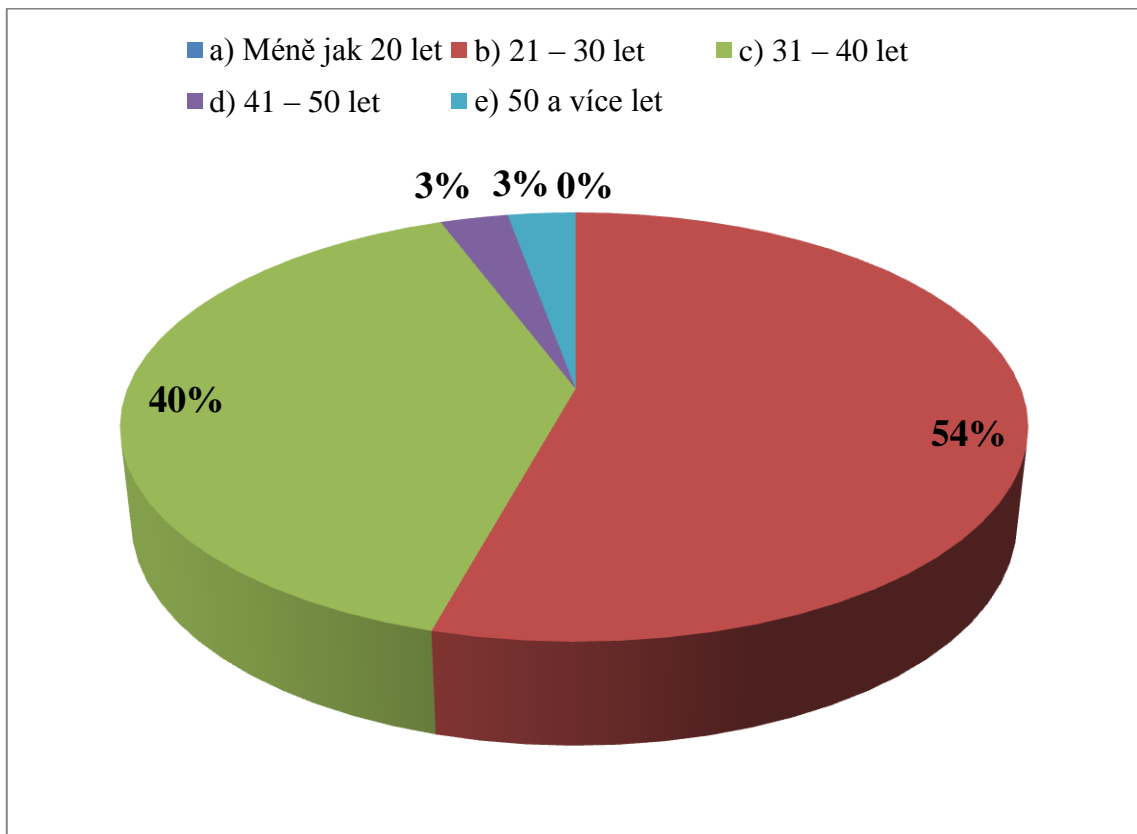
Otázka č. 15- Jaké je Vaše pohlaví?



Graf 15-*Jaké je Vaše pohlaví?*

Otázka patnáct má za úkol zjistit procentuální rozdělení dotazovaných podle pohlaví. Tato otázka je první z pěti segmentačních, tyto otázky jsou záměrně řazeny na konec dotazníku. Z počtu 35 (100%) respondentů bylo 25 (71 %) žen a 10 (29 %) mužů.

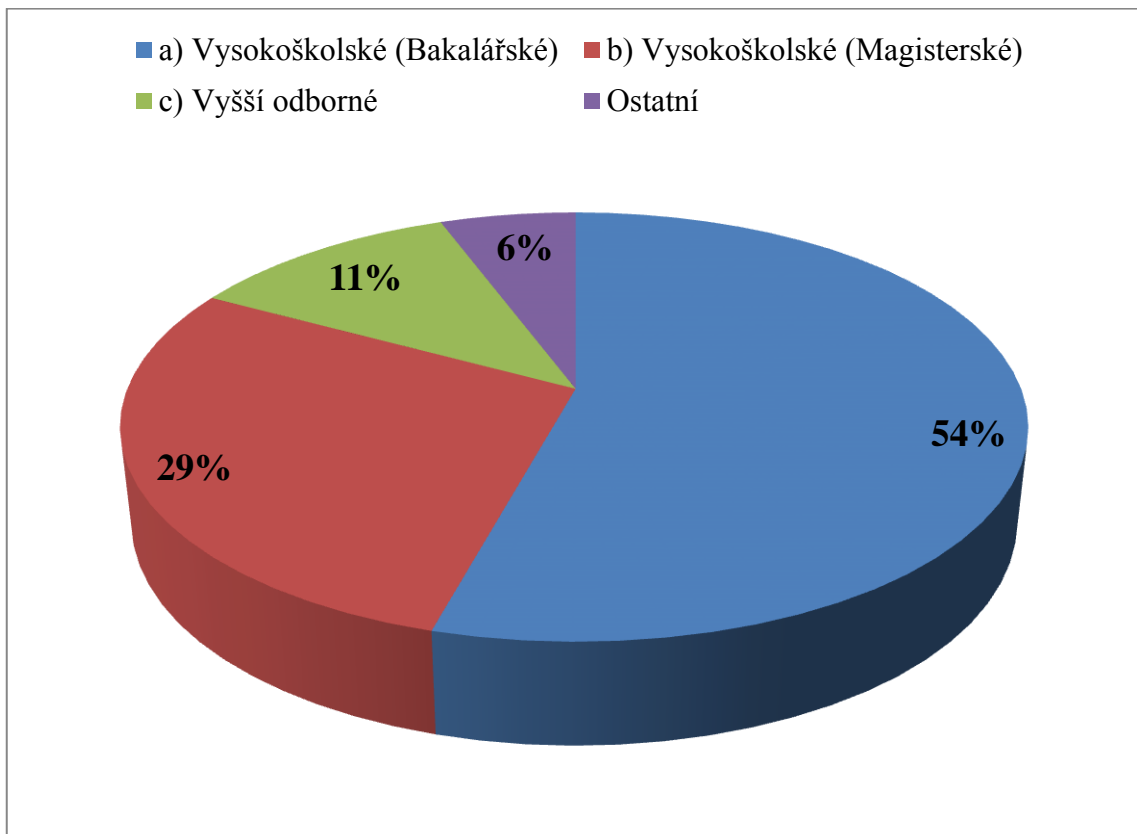
Otázka č. 16- Jaký je Váš věk?



Graf 16- *Jaký je Váš věk?*

V otázce číslo šestnáct mě zajímá rozdělení respondentů podle dosaženého věku. Největší zastoupení měly osoby ve věku 21-30 let, bylo jich 19 (54 %), dalších 14 (40 %) respondentů označilo věk 31-40 let, následoval 1 (3 %) člověk, který zaškrtl věk 50 let a více a 1 (3 %) s věkem mezi 41-50 lety. 0 (0 %) osob označilo věk menší než 20 let.

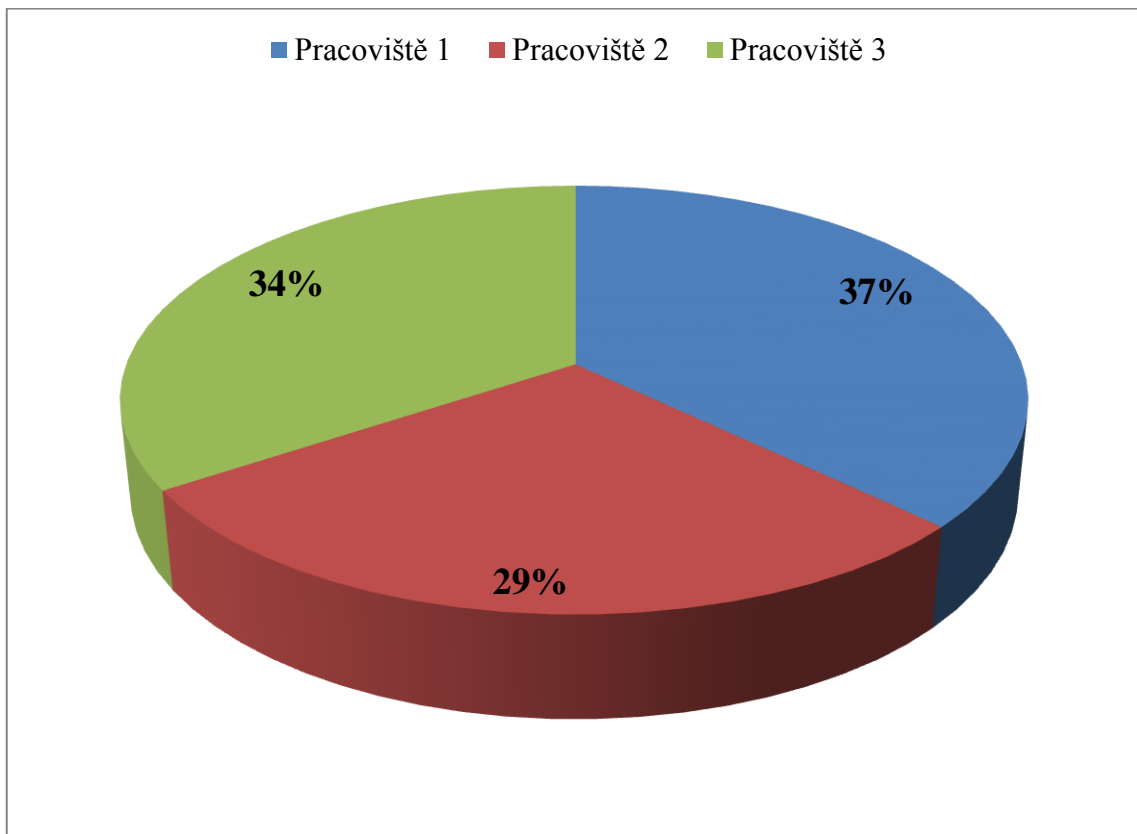
Otázka č. 17- Vaše nejvyšší dokončené vzdělání?



Graf 17- *Vaše nejvyšší dokončené vzdělání?*

V otázce číslo sedmnáct se dozvíme, jakého nejvyššího vzdělání dosáhli respondenti. 19 (54 %) dotazovaných z celkového počtu 35 respondentů označilo jako nejvyšší dokončené vzdělání vysokoškolské bakalářské. Vysokoškolské magisterské vzdělání označilo 10 (29 %) osob, vyšší odborné vzdělání zaškrtili 4 (11 %) respondenti a jiné vzdělání označili 2 (6 %). Jeden ze zmíněných dvou respondentů jako jiné nejvyšší dokončené vzdělání napsal střední školu a druhý odpověděl ARIP.

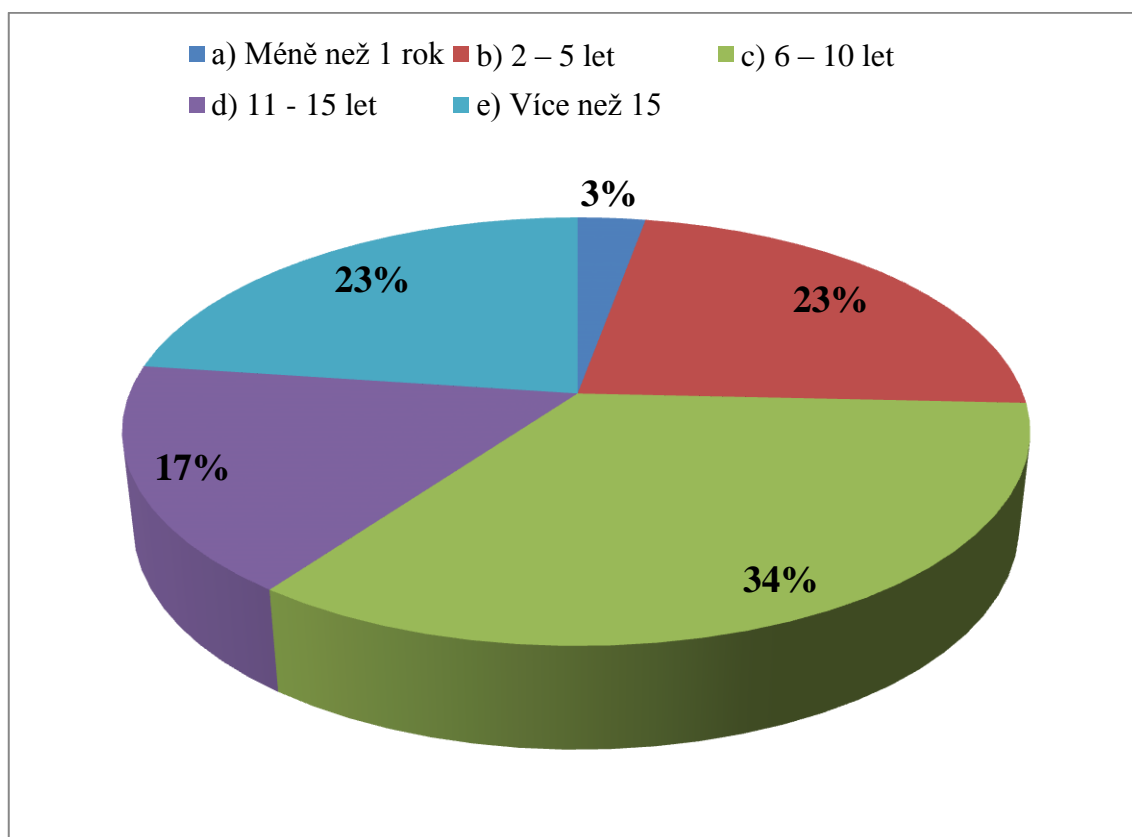
Otázka č. 18- Na jakém pracovišti pracujete?



Graf 18- Na jakém pracovišti pracujete?

V otázce číslo osmnáct rozřazují respondenty podle míst, kde byl můj výzkum prováděn, jedná se o oddělení tří nemocnic, které zastupují tři kraje ČR, ve kterých se vyskytly otravy metanolem. Z 35 respondentů bylo 13 (37 %) z Pracoviště 1, 12 (34 %) z Pracoviště 2 a 10 (29 %) z Pracoviště 3.

Otázka č. 19- Jaká je délka Vaší praxe v nemocnici?



Graf 19- *Jaká je délka Vaší praxe v nemocnici?*

V otázce číslo devatenáct zjišťují délku praxe jednotlivých respondentů. Ze všech 35 (100 %) dotazovaných, označilo 12 (34 %) délku praxe mezi 6-10 lety, 8 (23 %) praxi delší než 15 let, 8 (23 %) pracuje v oboru 2-5 let, 6 (17 %) osob zaškrtnulo praxi v délce 11-15 let a 1 (3 %) člověk odpověděl, že délka jeho praxe je méně než jeden rok.

9. Diskuze

V diskuzi se zaměřuji na zpracování výzkumných otázek stanovených před započítím výzkumu.

1) Měli zdravotníci ČR dostatečné znalosti na řešení zdravotních problémů vzniklých na základě intoxikace metanolem?

K této výzkumné otázce se vztahují dotazníkové otázky číslo 3., 4. a 5., jejich úkolem bylo zjistit, jestli mají respondenti základní znalosti týkající se metanolové otravy. V otázce číslo 3. dotazovaní odpovídali na dotaz ohledně úvodní dávky etanolu u otráveného dospělého, správně odpovědělo 25 z 35 respondentů což je 71 %. V otázce číslo 4. jsem se dotazoval na látku, která je při otravě nejvíce nebezpečná, 26 dotazovaných správně označilo kyselinu mravenčí, to je 74 % respondentů. V poslední otázce z tohoto bloku (číslo 5.) jsem nechal respondenty zaškrtnout symptomy spojené s otravou metanolem, nutno podotknout, že všechny možnosti byly správné. Pouze 17 (49 %) respondentů z 35 zaškrtnulo všechny možnosti. Mezi nejméně označované symptomy patřily křeče a kóma (viz graf č. 5). V prvních dvou otázkách odpověděly správně cca $\frac{3}{4}$ respondentů a ve třetí otázce správně odpověděla zhruba $\frac{1}{2}$ dotazovaných.

2) Jak probíhala léčba u zasažených pacientů?

K druhé výzkumné otázce se pojí dotazníkové otázky číslo 1., 2., 6., 7., 8. a 12., tímto blokem otázek se snažím zjistit, jak probíhala léčba intoxikovaných osob v ČR v rámci metanolové kauzy. V otázce číslo 1. respondenti odpovídali na dotaz ohledně jimi použitého způsobu léčby při otravě metanolem, 33 (94 %) z 35 dotazovaných použilo jako antidotum etanol, 11 (28 %) Fomepizol a 7 (20 %) označilo jiný typ léčby a to CRRT nebo hemodialýzu. V literatuře se uvádí, že etanol byl v ČR použit u 75 % pacientů a Fomepizol u 20 %. Rozdílnost výsledků je zřejmě dána zkoumáním jen ve třech krajích. Otázka číslo 2. zjišťuje, jakou cestu volili respondenti při aplikaci etanolu, 33 (94 %) z 35 zvolilo intravenózní podání etanolu, 11 (31 %) podalo látku sondou a 6 (17 %) ústy. Z literatury je zřejmé, že dle doporučených postupů je základním způsobem podání antidot intravenózní cesta, podání sondou či per os se užívá spíše v první pomoci nebo v PNP při první kontaktu s pacientem, pravděpodobně i z důvodu jednoduchosti a rychlosti. Při intravenózním podání, se snadněji

koriguje hladina metanolu na terapeutickou, proto je vhodné tento způsob preferovat na JIP odděleních. Otázky číslo 6. a 7. Spolu souvisí, šestá otázka má za úkol rozdělit respondenty podle toho, zda bylo při léčbě použito antidotum Fomepizol (24 (69 %) dotazovaných zaškrtno odpověď, že Fomepizol nebyl použit), v sedmé otázce zjišťují od respondentů, kteří v šesté otázce odpověděli, že Fomepizol nebyl použit důvod toho, proč. Z 24 (100 %) respondentů odpovědělo na otázku číslo sedm 13 (54 %), že Fomepizol nebyl na jejich pracovišti dostupný, 6 (25 %) označilo, že toto antidotum je příliš drahé a 5 (21 %) osob si myslí, že nebylo použito, z důvodu jiných způsobů léčby. Důvody použití Fomepizolu pouze ve 28 % (celorepublikově ve 20 %) případů souvisí pravděpodobně s vysokou cenou a se špatnou dostupností na počátku kauzy, dle literatury je Fomepizol „zázračný lék“, takže by podle mého názoru měl být použit (pokud je dostupný) u všech postižených. Podle dostupných informací si myslím, že není účinnějšího léku při otravě metanolem. V otázce číslo 8. zjišťují od respondentů, zdali byla při léčbě otravy použita hemodialýza, 18 (51 %) z 35 dotazovaných uvedlo, že tento výkon byl proveden u všech pacientů, 15 (43 %) odpovědělo, že hemodialýzu použili jen u těžce intoxikovaných klientů a 2 (6 %) uvedli, že tato metoda nebyla při léčbě použita vůbec. Ve srovnání s literaturou je podle některých odborníků nejlepší používat eliminační metody u všech intoxikovaných metanolem. Ze statistik vyplývá, že HD metody byly použity asi u 74 % postižených, z mého výzkumu se nedá říct přesně, kolik procent pacientů bylo léčeno s pomocí HD, ale odhadem je to shodné s literaturou. Dvanáctá otázka je další z otevřených otázek a má za úkol zjistit od respondentů, jestli měli jejich přeživší pacienti nějaké trvalé následky, tato otázka se netýká striktně léčby, ale souvisí s ní, protože správnou léčbou se dají následky eliminovat. 19 (54 %) respondentů z 35 odpovědělo, že se vyskytlo postižení zraku nebo slepota zbylých 16 (46 %) dotazovaných osob nevědělo. Postižení zraku a slepota se shodují s trvalými následky uváděnými v literatuře, mezi další následky patří např. postižení CNS.

3) Bylo zdravotnictví a zdravotníci ČR připraveni řešit kauzu takového rozsahu?

K třetí výzkumné otázce se pojí především dotazníkové otázky číslo 9., 10. a 11., tyto otázky mají za úkol prozkoumat připravenost zdravotníků a zdravotnictví ohledně metanolové kauzy, s připraveností zaměstnanců řešících otravy metanolem souvisí i jejich vědomosti, které jsou zkoumány ve výzkumné otázce číslo jedna. V otázce číslo 9. se ptám na názor respondentů, zdali byly urgentní oddělení ČR připraveny na metanolovou kauzu. 11 (32 %) dotazovaných

z 35 odpovědělo, že všechna urgentní oddělení byla připravena, 12 (34 %) má názor takový, že většina byla připravena, 6 (17 %) napsalo, že se na takovou kauzu nedá úplně připravit a 6 (17 %) respondentů nemá žádný názor. Podle názoru většiny respondentů lze usoudit, že jsou přesvědčeni o dobré připravenosti urgentních oddělení postižených oblastí. V otázce číslo 10. mě zajímá, jestli kauza nějakým způsobem ovlivnila respondenty po psychické stránce. 24 (69 %) osob z 35 uvedlo, že hromadné otravy metanolem neměly žádný vliv na jejich psychickou kondici, 11 (31 %) dotazovaných napsalo, že pociťovali mírně zvýšenou psychickou zátěž ve spojitosti s metanolovou kauzou. Nikoho z respondentů se kauza nedotkla žádným zásadním způsobem, podle toho lze usoudit, že lidé pracující na urgentních odděleních jsou psychicky odolní, což je velmi dobrá predispozice pro práci s nemocnými lidmi. Na desátou otázku navazuje otázka číslo 11., ve které se ptám respondentů na názor ohledně osob, které stojí za metanolovou kauzou. Na tuto otázku odpovědělo 94 % respondentů jednoznačně, 30 (86 %) odsoudilo jejich jednání a 3 (8 %) pociťuje k těmto lidem odpor, pouze 2 (6 %) nemá na tyto osoby názor.

4) Jaké jsou názory respondentů ohledně potlačení dalších hrozeb.

Otázky 13. a 14. se pojí k poslední výzkumné otázce, ve které mě zajímají názory respondentů na to, jak by se podle nich dali eliminovat další hrozby spojené s metanolovými otravami. V otázce číslo 13. se zajímám o názor respondentů na to, jak by se podle nich dalo otravám předcházet, z 35 by 24 (69 %) dotazovaných zpřísnilo kontrolu výroby alkoholu, 23 (66 %) by se zaměřilo na přísnější kontroly při prodeji, 12 (34 %) osob by se zaměřilo na edukaci obyvatelstva ohledně nebezpečí a 1 (3 %) člověk by zakázal konzumaci veškerých alkoholových výrobků. Nejvíce respondentů se obecně kloní k větší a přísnější kontrole při výrobě a prodeji alkoholu. V otázce číslo 14. se ptám respondentů na to, co je podle nich největším problémem ve spojení s otravou metanolem. Z 35 respondentů si 32 (91 %) myslí, že největším úskalím je snadná záměna metanolu za etanol, 12 (34 %) odpovědělo, že problémová je složitá diagnostika otravy, 6 (17 %) si myslí, že pro léčbu otravy je nedostatečná výbava a dvě (6 %) osoby napsali jinou odpověď (viz graf č. 14). Záměna metanolu za etanol se zdá být na základě výzkumu největším problémem, kterému se bohužel v případě metanolové kauzy z roku 2012 nedalo předejít, protože přes všechnu opatrnost, nemohli konzumenti očekávat, že se najdou lidé, kteří budou metanol distribuovat záměrně. Jedinou ochranou do budoucna je pít jen schválený a bezpečný alkohol, vyhybat se

podomácku vyrobeným pálenkám a vůbec všem destilátům bez známého původu, jedinou další ochranou je jen abstinence. Velký počet úmrtí zatím populaci naší republiky nepřinutil k omezení konzumace tvrdého alkoholu. Složitá diagnostika, kterou berou respondenti jako problém číslo dvě, souvisí s dlouhou dobou otravy, která je bez příznaků a kdy je otravu, těžké stanovit, typické příznaky se objevují často až když už je stav vážný. Včasnost diagnostiky je pro léčbu a následky zcela zásadní. Dalším problémem spojeným s diagnostikou je malá vybavenost některých menších nemocnic spojená s laboratorním vyšetřením, na kterém stojí diagnostika i léčba otravy.

Poslední blok zahrnující otázky 15. - 19. má segmentační charakter a rozděluje respondenty podle věku, pohlaví, dosaženého vzdělání, délky praxe a v neposlední řadě podle místa kde pracují (výsledky viz grafy 15. -19. výzkumného šetření).

10. Závěr

Problematikou spojenou s metanolovou kauzou a s otravou metanolem jsem se rozhodl zabírat z důvodu malého množství literatury k danému tématu. Pomocí této práce jsem chtěl ucelit teorii spojenou s intoxikací metanolem. Teoretickou část jsem rozvedl ve své práci podrobně, protože je spojena velmi úzce se základní představou obsahu mé bakalářské práce a je současně dále úzce spojena s metanolovou aférou z roku 2012. Hlavním impulzem pro vznik mé bakalářské práce byla právě metanolová aféra.

Hlavním cílem teoretické části bylo podrobně rozepsat symptomy otravy metanolem, způsob léčby této intoxikace, použití antidot u metanolem otrávených pacientů. Ve své práci dále popisuji trvalé následky u přeživších intoxikovaných pacientů a zaměřuji se na průběh metanolové kauzy z roku 2012. Teoretická část práce obsahuje historii metanolových otrav ve světě. I přes malé množství literatury se mi podařilo, především díky doporučení toxikologického informačního střediska ČR, vypsát v teoretické části všechny informace spojené s metanolem, které jsem si na počátku vypracování bakalářské práce vytyčil.

K teoretické práci mé bakalářské práce se pojí výzkumná část, která byla realizovaná pomocí dotazníkového šetření, které se opíralo o předem vytyčené výzkumné cíle. Jiný výzkum na toto téma jsem nikde nenašel, proto jsem se pokusil v diskuzi, tam kde to šlo, porovnávat své výsledky alespoň s dostupnou literaturou.

Pro můj výzkum jsem si na začátku stanovil dva hlavní cíle a to, prověřit základní znalosti respondentů spojené s otravou metanolem a dozvědět se jakým způsobem probíhala v ČR léčba intoxikovaných osob. Z výsledků můžeme říct, že základní vědomosti jsou u většiny dotazovaných dostatečné, alespoň co se týká zodpovězených otázek respondenty z mého dotazníku. Na druhou stranu jsou mezi respondenty tací, kteří mají jisté mezery ve vědomostech. Jednou ze samozřejmostí osob pracujících ve zdravotnictví je nutnost celoživotního vzdělávání a můj dotazník mohl být a byl pro mnoho respondentů přínosný, co se týče sběru nových informací. Druhý hlavní cíl týkající se léčby, zaměřený především na antidota přinesl především zjištění, že Fomepizol nebyl při léčbě používán tak často jak jsem čekal. Z výzkumu nyní již víme, že hlavním důvodem byla především malá dostupnost a cena tohoto léku. Etanol byl oproti Fomepizolu podle dotazovaných osob použit téměř u všech pacientů.

Další dva vedlejší cíle mé práce se týkají toho, jak ovlivnila kauza samotné respondenty a názoru dotazovaných ohledně potlačení dalších hrozeb. Absolutní většinu respondentů metanolová kauza nijak nezasáhla, ale přesto odsuzují osoby, které mají tuto kauzu na svědomí. Ohledně posledního podcíle se respondenti nejvíce přiklánějí k zavedení přísnějších kontrol spojených s distribucí a prodejem alkoholu. A dále respondenti vidí jako největší problém spojený s otravou metanolem jednoduchost záměny této látky za etanol a složitost diagnostiky u postižených pacientů.

Rád bych, aby moje bakalářská práce sloužila čtenářům jako ucelený soubor teoretických a praktických informací o farmakologických vlastnostech metanolu, dále o rizicích spojených s požitím metanolu a doufám, že dobře zmapovala metanolovou kauzu z roku 2012. Výzkumná část práce může posloužit jako návod pro zlepšení v systému zdravotní péče v případě, kdyby se v budoucnu vyskytla hrozba podobného rázu.

11. Použitá literatura

- 1) ABZ.cz: *slovník cizích slov* [online]. ©2005-2015 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: www.slovník-cizich-slov.abz.cz
- 2) DOBIÁŠ, V., T. BULÍKOVÁ a P. HERMAN. *Prednemocničná urgentná medicína. 2.*, dopl. a preprac. vyd. Martin: Osveta, 2012. ISBN 978-808-0633-875.
- 3) CEITEC tisková zpráva. Kyselina mravenčí jako indikátor otravy. In: *Science World* [online]. 2013 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.scienceworld.cz/aktuality/rychla-diagnoza-otravy-methanolem-podle-kyseliny-mravenci/>
- 4) COUFALOVÁ, Veronika. *Vliv částečné prohibice na provoz restauračních zařízení z pohledu zaměstnanců: kvalitativní šetření*. Praha, 2013. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta.
- 5) CRRT. In: *Gambo* [online]. 2011 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.gambro.com/en/global/Therapies/CRRT1/>
- 6) MARTÍNKOVÁ, Michaela. *Kauza „Metanol 2012“ – ekonomické a bezpečnostní aspekty*. Pardubice, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní.
- 7) Methanol Institute. *Properties of Methanol* [online]. 2011 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.methanol.org/Technical-Information/Properties-of-Methanol.aspx>
- 8) PERDOCH, Jaroslav. Metanolová aféra: 47 mrtvých a na 120 různě postižených lidí. *Deník.cz* [online] 2013 [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.denik.cz/moravskoslezsky-kraj/zabijak-jmenem-metanol-rok-pote-20130903-q2fe.html>
- 9) PETR, Jaroslav. *O otravě metanolem a „novém protijedu“*. *OSEL: Objective Source E-Learning* [online]. 2012 Dostupné z: <http://www.osel.cz/index.php?clanek=6477>
- 10) ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-802-4744-346.

- 11) ŠEVELA, Kamil a Pavel ŠEVČÍK. *Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-802-4731-469.
- 12) SOUČEK, Miroslav. *Vnitřní lékařství*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-802-1054-189.
- 13) Toxikologické informační středisko. *O centru* [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.tis-cz.cz/index.php/informace-o-stredisku/o-centru>
- 14) VALACHOVÁ, Petra. *Hmotněprávní a procesněprávní aspekty kauzy "metanol" v České republice*. Brno, 2014. Diplomová práce. Masarykova Univerzita, právnická fakulta, obor trestní právo.
- 15) ZAKHAROV, Sergey a Daniela PELCLOVÁ. Hromadná otrava metanolem v České republice v roce 2012: Srovnání s metanolovými epidemiemi v jiných zemích. *Časopis urgentní medicína*. 2013, roč. 16, č. 2, s. 25-29. ISSN 1212 1924.
- 16) ZAKHAROV, Sergey a Daniela PELCLOVÁ. ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI – METANOL. *Toxikologické informační středisko: Klinika pracovního lékařství VFN a 1. LF UK* [online]. Praha, 2012 [cit. 2014-11-30]. Dostupné z: <http://www.tis-cz.cz/images/stories/PDFs/methanol2/METANOL-odborne-doporuceni-TIS-akt-10-10-2012.pdf>

12. Seznam příloh

Příloha A <i>Dotazník</i>	56
Příloha B <i>Metabolismus metanolu x metabolismus etanolu</i>	60
Příloha C <i>Metanol</i>	61
Příloha D <i>Etikety destilátů obsahující metanol</i>	61
Příloha E <i>Fomepizol</i>	62
Příloha F <i>Hemodialýza</i>	62
Příloha G <i>Počty obětí metanolu v ČR podle krajů</i>	63

Příloha A Dotazník

Dotazník- otrava metanolem

Dobrý den,

jmenuji se Tomáš Novotný a jsem studentem 3. ročníku bakalářského studijního oboru zdravotnický záchranář Univerzity Pardubice. Rád bych Vás požádal o vyplnění tohoto výzkumného dotazníku, který je pilířem mé bakalářské práce s názvem Metanolová hrozba. Z nabízených odpovědí zvolte pouze jednu odpověď, nebude-li uvedeno jinak. Předem děkuji za Vaši spolupráci.

Novotný Tomáš

*Povinné pole

1) Jaká byla Vámi použitá léčba při podezření na otravu metanolem? *

(možno označit více odpovědí)

- a) Podání etanolu
- b) Aplikace antidota Fomepizol
- Jiné:

2) Jakou volíte cestu podání etanolu při otravě? *

(možno označit více odpovědí)

- a) Per os
- b) Sondou
- c) Intravenózně

3) Jaká je doporučená úvodní dávka 40% etanolu při otravě u dospělého? *

- a) Jeden panák
- b) 150-200 ml
- c) Podle stavu

4) Uved'te látku, která má pro tělo nejvíce toxických účinků v rámci metanolové otravy. *

- a) Formaldehyd
- b) Kyselina listová
- c) Kyselina mravenčí

5) Označte možné symptomy otravy metanolem? *

(možno označit více odpovědí)

- a) Slabost
- b) Zvracení
- c) Průjem
- d) Bolest břicha
- e) Poruchy zraku
- f) Křeče
- g) Kóma

6) Byl při léčbě použit lék Fomepizol ? *

(pokud odpovíte ano, přeskočte na otázku číslo 8)

- a) Ano
- b) Ne

7) Jaký je podle Vás důvod nevyužití Fomepizolu při otravě?

- a) Toto antidotum je příliš drahé
- b) Nebylo na našem pracovišti dostupné
- c) Jsou i jiné lepší způsoby léčby

8) Byla u postižených pacientů zahájena hemodialýza? *

- a) Hemodialýzu jsme provedli všem intoxikovaným
- b) Hemodialýzu jsme prováděli jen u části pacientů s těžkou intoxikací
- c) Hemodialyzační léčení jsme vůbec neprováděli

9) Myslíte, že byla urgentní oddělení ČR odborně připravena? *

- a) Ano všichni
- b) Většina ano
- c) Na kauzu takového rozsahu se nedá 100% připravit
- d) Nedokážu posoudit

10) Jak Vás tato kauza zasáhla po psychické stránce? *

- a) Nedotkla se mě vůbec
- b) Pociťoval/a sem zvýšenou stresovou zátěž
- c) Zasáhla mě extrémně

11) Jaký je Váš názor na osoby, které za touto kauzou stojí?

- a) Odsuzuji jejich chování
- b) Cítím k nim odpor
- c) Nemám na ně názor

12) Vyskytly se u přeživších pacientů nějaké trvalé následky?

(pokud ano vypište prosím)

.....

13) Jak by se podle Vás dalo předcházet otravám? *

(možno označit více odpovědí)

- a) Přísnější kontroly při výrobě
- b) Edukace obyvatelstva o nebezpečí
- c) Větší kontrola prodáváného alkoholu
- Jiné:

14) Jaké je podle Vás největší úskalí otravy metanolem?

(možno označit více odpovědí)

- a) Jednoduchost záměny metanolu za etanol
- c) Nedostatečná výbava pro léčbu otravy
- b) Složitost diagnostiky otravy
- Jiné:

15) Jaké je Vaše pohlaví? *

- Žena
- Muž

16) Jaký je Váš věk? *

- a) Méně jak 20 let
- b) 21 – 30 let
- c) 31 – 40 let
- d) 41 – 50 let
- e) 50 a více let

17) Vaše nejvyšší dokončené vzdělání? *

- a) Vysokoškolské (Bakalářské)
- b) Vysokoškolské (Magisterské)
- c) Vyšší odborné
- Jiné:

18) Na jakém pracovišti pracujete?

(napište prosím oddělení a celé jméno organizace)

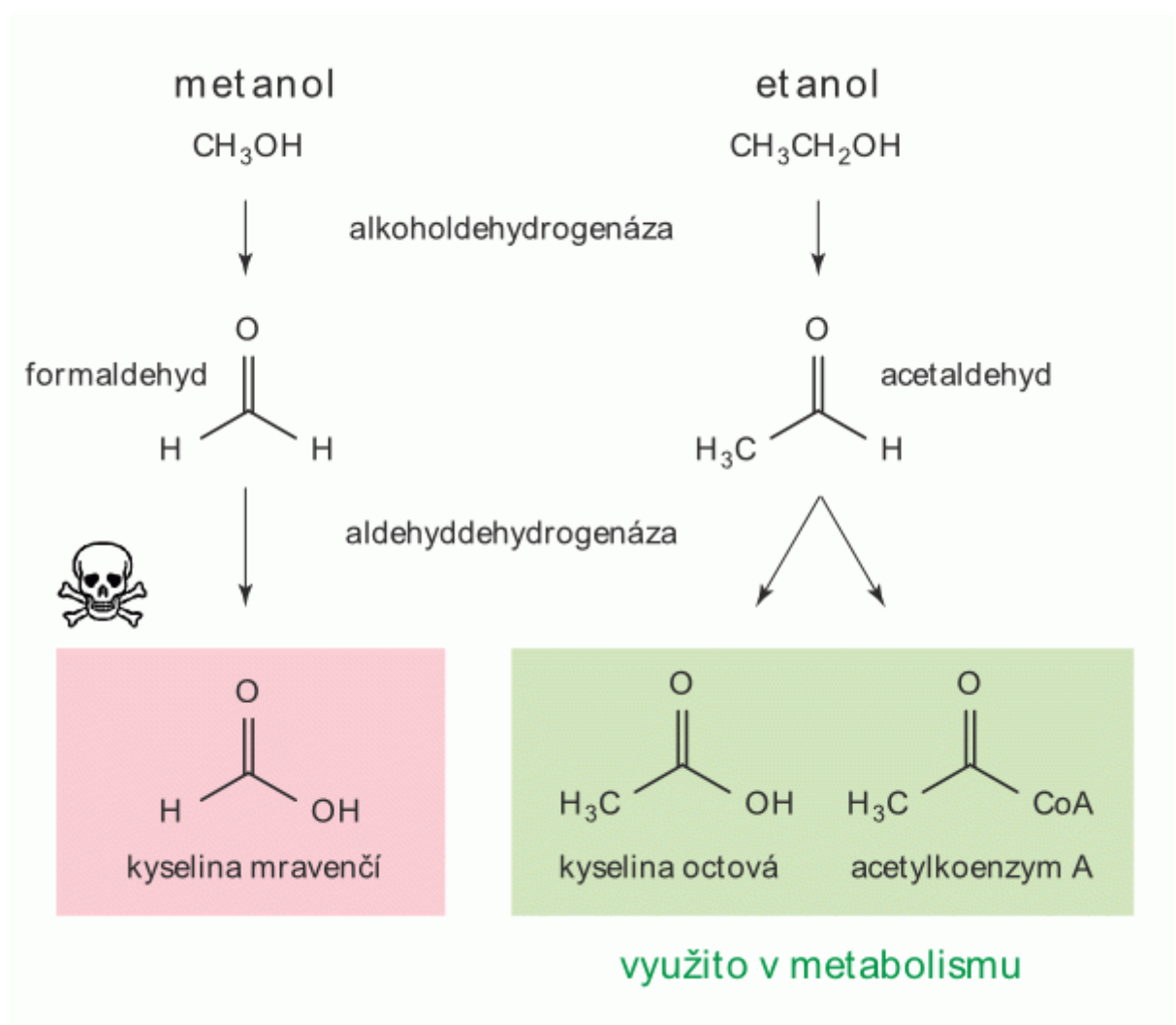
.....

19) Jaká je délka Vaší praxe v nemocnici? *

- a) Méně než 1 rok
- b) 2 – 5 let
- c) 6 – 10 let

- o d) 11 - 15 let
- o e) Více než 15

Příloha B *Metabolismus metanolu x metabolismus etanolu (zdroj casopis.vesmir.cz)*



Příloha C *Metanol (zdroj: katastrofy.meteopress.cz)*



Příloha D *Etikety destilátů obsahující metanol (zdroj: metro.cz)*



Příloha G Počty obětí metanolu v ČR podle krajů (zdroj: Policie ČR)

