

**Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.**

**Praha 5**

**OTRAVY METYLALKOHOLEM V PNP**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

MICHAELA MRÁZOVÁ

PRAHA 2013

**Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.**

**Praha 5**

**OTRAVY METYLALKOHOLEM V PNP**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

MICHAELA MRÁZOVÁ

Stupeň kvalifikace: bakalář

Studijní obor: zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: MUDr. Tomáš Novotný

Praha 2013



VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s.  
se sídlem v Praze 5, Duškova 7, PSČ 150 00

Mrázová Michaela  
3. ZZV

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti ze dne 1. 10. 2012 Vám oznamuji  
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Otravy metylalkoholem v PNP

*Pre – hospital Care for Methanol Poisoning*

Vedoucí bakalářské práce: MUDr. Tomáš Novotný

Konzultant bakalářské práce: PhDr. Dušan Sysel, PhD., MPH.

V Praze dne: 30. 10. 2012

prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.  
rektor

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použité literatury.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 27. 6. 2014

.....

Podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce MUDr. Tomáši Novotnému za jeho odborné vedení, ochotu při konzultacích, cenné rady, informace a dokumenty, které mi poskytl k vypracování. Dále bych chtěla poděkovat všem, kteří mi předali své poznatky z praxe a to jak z přednemocniční, tak i nemocniční péče.

.....

Podpis

## **ABSTRAKT**

MRÁZOVÁ, Michaela: *Otravy metylalkoholem v přednemocniční neodkladné péči*. Vysoká škola zdravotnická, o. p. s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: MUDr. Tomáš Novotný. Praha. 2014. (58 s.)

Hlavním tématem bakalářské práce jsou otravy metylalkoholem v přednemocniční neodkladné péči. Dále je zmíněna péče na urgentním příjmu a následná péče na oddělení ARO, kde můžeme jako zdravotníci záchranáři také pracovat.

Úvod teoretické části je zaměřen na obecnou toxikologii, otravu organismu a příznaky při intoxikacích. Také je charakterizován metylalkohol, jeho výroba, výskyt, mechanismus účinku v těle, příznaky a doporučený postup při intoxikaci metylalkoholem. Na přednemocniční neodkladnou péči navazuje komplexní nemocniční péče, dle závažnosti stavu pacienta. Zmíněna je taktéž indikace k podání antidota a indikace k observaci pacienta.

V České republice propukla v září 2012 metanolová epidemie, která je shrnuta u konce teoretické části spolu s doporučeními Toxikologicko - informačního střediska.

Praktickou část tvoří kazuistiky pacientů s otravou metylalkoholem, jejich zajištění v PNP, dále na UP a ve zkratce shrnuta následná péče na ARO.

Klíčová slova

Kazuistika, Intoxikace, Metylalkohol, Klinické příznaky, Přednemocniční neodkladná péče.

## **ABSTRACT**

Mrázová Michaela: *Methyl-alcohol intoxications in acute pre-hospital emergency care.*  
College of Health (o.p.s), Qualification level: Bachelor (Bc.), Work leader:  
MUDr. Tomáš Novotný. Prague. 2014. (58 p.)

The main topic of my work is Methyl-alcohol intoxication in pre-hospitalisation emergency care. I have also mentioned a care during the emergency admission and marginally I describe the following care of intoxicated patients within ITU where we as paramedics could work also.

The introduction of the theoretical part I have focused on toxicology in general as well as on Intoxications and their symptoms. I have described methyl-alcohol its fabrication and occurrence. Also the mechanism of methyl-alcohol impact on human body is described. Symptoms and recommended procedures within the pre-hospital care as well as complex hospital care in case of methyl alcohol intoxication are described. I have also mentioned indications for antidote administration and indication for patient observation.

In September 2012 was an outbreak of methanol epidemic in the Czech Republic, which I have summarized at the end of the theoretical part together with Toxicological and Informative centre advice.

The practical part consist of cases of patients with methyl alcohol intoxication their pre-hospital care followed by care during Emergency admission and in short there is summarized their care in ITU.

Key words

Casistry, Intoxication, Methyl – alcohol, Clinical signs, Prehospital emergency care

## Obsah

ÚVOD.....	12
<b>TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>13</b>
1. TOXIKOLOGIE.....	13
1.1.  OTRAVA ORGANISMU .....	13
1.1.1.  Faktory ovlivňující toxický účinek .....	13
1.2.  DĚLENÍ TOXICKÝCH LÁTEK.....	14
1.3.  TOXIKOKINETIKA.....	14
1.4.  DIAGNOSTIKA AKUTNÍCH OTRAV .....	15
1.5.  ZÁKLADNÍ POSTUP PŘI LÉČBĚ AKUTNÍCH OTRAV V PNP .....	19
2. METYLALKOHOL .....	21
2.1  CHARAKTERISTIKA METYLALKOHOLU .....	21
2.2  VZNIK, VÝROBA A VYUŽITÍ METYLALKOHOLU .....	22
2.3  KINETIKA, METABOLISMUS .....	22
2.4  MECHANISMUS ÚČINKU.....	22
2.5  TOXICITA.....	23
2.6  KLINICKÉ PŘÍZNAKY AKUTNÍ INTOXIKACE METANOLEM.....	24
2.7  LABORATORNÍ HODNOTY.....	26
2.8  IDENTIFIKACE A CHARAKTERISTIKA NEBEZPEČNOSTI OTRAVY METANOLEM .....	27
2.9  KRITERIA PRO OBSERVACI VE ZDRAVOTNICKÉM ZAŘÍZENÍ.....	27
2.10  LÉČBA OTRAVY METANOLEM V PNP A DALŠÍ POSTUP .....	27
2.11  SOUHRN DŮLEŽITÝCH FAKTŮ .....	32
2.12  OTRAVY METANOLEM V ČR.....	33
2.13  DOPORUČENÍ TOXIKOLOGICKO - INFORMAČNÍHO STŘEDISKA .....	34
<b>PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>35</b>
3. METODOLOGICKÝ ÚVOD .....	35
3.1  CÍL PRÁCE.....	35
3.2  VÝBĚR METODY.....	35
3.3  ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ.....	35
4. Kazuistika 1.....	36
5. Kazuistika 2.....	44



DOPORUČENÍ PRO PRAXI .....	54
ZÁVĚR .....	56
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	57
SEZNAM PŘÍLOH	
PŘÍLOHY	

## SEZNAM ZKRATEK

AA.....	alergologická anamnéza
ABR.....	acidobazická rovnováha
ARO.....	anesteziologicko – resuscitační oddělení
CNS.....	centrální nervový systém
ČR.....	Česká republika
DKK.....	dolní končetiny
EKG.....	elektrokardiograf
FA.....	farmakologická anamnéza
GCS.....	Glasgow Coma Scale – Glaskovská stupnice hloubky bezvědomí
GSP .....	roztok etanolu (podávaný nitrožilně)
CVVH.....	kontinuální venovenózní hemofiltrace
GIT.....	gastrointestinální trakt
i.v. ....	intravenózní (nitrožilní)
IZS .....	Integrovaný záchranný systém
JIP.....	jednotka intenzivní péče
KNTB.....	Krajská nemocnice Tomáše Bati
KOS.....	krajské operační středisko
LHK.....	levá horní končetina
LZS.....	letecká záchranná služba
NGS.....	nazogastrická sonda
PA.....	pracovní anamnéza
PEEP.....	Positive End-Expiratory Pressure – pozitivní tlak v dýchacích cestách na konci výdechu
PNP.....	přednemocniční neodkladná péče
p.o. ....	perorální
RA.....	rodinná anamnéza
RLP.....	rychlá lékařská pomoc
RRT.....	renální očišťovací metoda (z anglického Renal Replacement Therapy)
RV.....	Rendez – vous – víceúrovňový setkávací systém
RZP.....	rychlá zdravotnická pomoc
SA.....	sociální anamnéza

SpO<sub>2</sub>.....saturace kyslíkem  
TF.....tepová frekvence  
TK.....krevní tlak  
UF.....ultrafiltrace  
VCV.....z anglického Volume Controlled Ventilation  
(objemově řízená ventilace)  
VFN.....všeobecná fakultní nemocnice  
VW.....Volkswagen  
ZZS.....zdravotnická záchranná služba

## ÚVOD

Výběr tématu byl ovlivněn aktuálností a malými zkušenostmi zdravotníků s touto diagnózou. Proto je cílem bakalářské práce získané informace a poznatky z přednemocniční péče a akutní péče na UP ucelit a poskytnout je zdravotnické veřejnosti.

Bakalářská práce má teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou obecně popsány intoxikace, jejich působení na lidský organismus a klinické příznaky. Dále je charakterizován metylalkohol, jeho výroba a výskyt, intoxikace touto látkou, klinické příznaky při jeho požití, první pomoc, přednemocniční péče a další terapeutický postup.

Zmíněna je také metanolová epidemie, která propukla v září 2012 v České republice a její aktuálnost také ovlivnila výběr mého tématu. Vzhledem ke skutečnosti, že se tato diagnóza v ČR doposud příliš nevyskytovala, je v přednemocniční péči velmi špatně diagnostikovatelná a lze ji potvrdit až krevními odběry, bych chtěla poukázat na průběh přednemocniční péče, následné akutní péče na UP a ARO, diagnostiku a léčbu v akutní fázi. Především bych chtěla tímto poskytnout materiály pro studenty, zdravotnické záchranáře a personál na urgentních příjmech a odděleních ARO.

V přednemocniční péči je u pacientů velmi důležitý odběr anamnézy, protože klinické příznaky u otrav metanolem, jsou velmi podobné i u jiných diagnóz, o čemž vypovídá i jedna z uvedených kazuistik. Tyto stavy, jak už bylo zmíněno, nejsou příliš časté, ale jsou velice závažné a je nutné je řešit rychle. Z tohoto důvodu se klade velký důraz i na odbornost a znalosti zdravotnického personálu pro přednemocniční péči.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1. TOXIKOLOGIE

Toxikologie je věda, která se zabývá jedy. Jed je pojatý jako něco, co poškozuje či zabíjí člověka. Ať už je látka tělu vlastní nebo cizí, může být za určitých okolností jedem. To je ovlivněno především dávkou. To dokazuje i fakt, že je možné se otrávit velkým přísunem kuchyňské soli, která je esenciální součástí potravy. Stejně tak i voda může působit toxicky, pokud je destilovaná nebo jinak zbavená minerálů.

(4,6)

### 1.1. OTRAVA ORGANISMU

Otrava je stav, kdy pronikne toxická látka do organismu. Nastávají změny typické pro jednotlivé látky, které naruší zdraví jedince, mohou zapříčinit těžká a nenávratná poškození zdraví až smrt.

Jed je definován jako organická či anorganická látka, která chemickým či fyzikálním působením v malém množství vyvolá otravu. Může se vyskytovat v pevném, v kapalném a v plynném skupenství.

(1,2)

#### 1.1.1. Faktory ovlivňující toxický účinek

Pokud vystavíme organismus působení určité látky, její účinek bude záviset na mnoha faktorech:

- a. druh látky
- b. citlivost jedince
- c. dávka či koncentrace v prostředí, z kterého se dostává do organismu
- d. cesta, kterou se dostane do organismu
- e. vstřebatelnost látky

## 1.2. DĚLENÍ TOXICKÝCH LÁTEK

Toxické látky můžeme rozdělit dle účinku na lidský organismus na dráždivé, hepatotoxické, hepatonefrotoxické, neurotoxické, centrálně tlumící jedy a krevní jedy. Dále dle způsobu účinku na lokálně působící, centrálně působící a s kombinovaným účinkem. Dle doby, po kterou látka proniká do organismu, dělíme otravy na akutní, subakutní a chronické.

## 1.3. TOXIKOKINETIKA

Toxikokinetika je věda, která sleduje toxickou látku od jejího vstupu (aplikace) do organismu po její eliminaci. Toxická látka se může dostat do organismu mnoha cestami. Nejčastěji se však jedná o cestu perorální, která spadá do skupiny interních enterálních aplikací. Látka se dostává z úst do žaludku a přechází do dalších částí trávicí trubice, kde se vstřebává. Dalším interním enterálním způsobem aplikace je orální cesta, jedná se o otravu po vstřebání toxické látky z úst a dochází k ní minimálně. Do této skupiny se také řadí rektální způsob aplikace. Interní parenterální způsob aplikace zahrnuje cesty, kdy se do těla dostává toxická látka mimo trávicí trakt. Jedná se o intravenózní, intramuskulární, intrakutánní, subkutánní a intraperitoneální aplikaci. Intravenózní aplikace je aplikace přímo do krevního oběhu. Jedná se o nejrychlejší a nejvíce rizikovou aplikaci. Další možnou variantou interní parenterální cesty je transdermální aplikace, kdy se aplikují látky, které mohou pronikat kůží a zároveň působí ve velmi malých dávkách. Dále se do této skupiny řadí také inhalace a implantace. Každá z těchto cest má svoje charakteristické vlastnosti, které ovlivní nástup účinku, velikost a dobu působení na organismus.

Toxická látka se po aplikaci resorbuje. Resorpce znamená pronikání z místa, kde je toxická látka aplikovaná do krevního či lymfatického systému. Odtud se dále dostává k cílovým orgánům.

Látka se po vstupu do oběhového systému roznese krví a lymfatickou cestou do celého těla. Musí proniknout buněčnou membránou k cílovým strukturám. Toto pronikání lze rozdělit na pasivní a aktivní transport. Pasivním transportem, difuzí, se rozumí schopnost lipofilních látek pronikat membránami. V aktivním transportu dochází ke koncentračnímu spádu z místa nižší koncentrace do místa s vyšší koncentrací. Aktivní transport zajišťují membránové proteiny, které se nazývají proteinové pumpy.

Látky tělu cizorodé, které se ukládají v některých orgánech, mohou vytvořit úschovnu, z které se i po skončení expozice uvolňují do oběhu. V krvi se váží na proteiny krevní plasmy, nejvíce na albumin. Tato vazba chrání organismus před akutním účinkem, ale zároveň i prodlouží dobu působení látky. Vysokou schopnost vázat cizorodé látky na bílkoviny a zadržovat je mají také játra a ledviny. Lipofilní látky se ukládají v tukové tkáni, kde se kumulují a dosahují toxické koncentrace. Dalším úložištěm pro toxické látky mohou být kosti.

Před toxickými látkami chrání CNS hematoencefalická bariéra. Díky této bariéře je koncentrace těchto látek v CNS nižší než v jiných orgánech. Hematoencefalickou bariéru tvoří epitelové buňky krevních kapilár v mozku, které vrací některé látky zpět do krve.

Následuje biotransformace, kdy dochází k chemické přeměně cizorodých i endogenních látek v živém organismu. Touto přeměnou se usnadní vylučování z organismu.

Poslední fází cesty cizorodé látky tělem je vylučování. Cizorodou látku mohou obsahovat všechny tělesné sekrety, ale pro jejich vylučování je nejvýznamnější moč, kdy je podmínkou rozpustnost látky ve vodě. Další možností je vylučování stolicí, vydechaným vzduchem a v malém množství potem, slzami a mateřským mlékem.

(1, 2, 3)

#### **1.4. DIAGNOSTIKA AKUTNÍCH OTRAV**

V diagnostice je nejdůležitější znalost časných klinických příznaků, které urychlí stanovení diagnózy, následný transport na příslušné pracoviště a zahájení terapie. Pokud toxická látka působí na určitý orgán, jeho funkce vytvoří komplex klinických příznaků. Zdravotník po rozpoznání těchto klinických příznaků pátrá na místě po zbytcích toxické látky a biologický materiál zajistí k toxikologickému vyšetření.

(4)

#### **Hlavní klinické příznaky u akutních otrav**

Mezi nejčastější příznaky se zahrnují poruchy CNS, dýchání, kardiovaskulárního systému, regulace tělesné teploty, poškození jater a ledvin a poruchy vnitřního prostředí.

## **Systémové poruchy**

### **Poruchy CNS**

Při působení látek tlumících CNS dochází ke kvantitativním poruchám vědomí. Až u 50 % pacientů s kvantitativní poruchou vědomí je diagnostikována intoxikace. U jakékoli poruchy vědomí je důležité myslet na poranění hlavy a krku. Nejčastěji bývají úrazy spojeny s otravou alkoholem nebo jinými návykovými látkami. Mezi další příčiny bezvědomí se mohou řadit cévní mozkové příhody, infekce a nádory CNS, křečové stavy, asfyxie, endokrinní poruchy (hypo- a hyperglykemie, hypotyreóza), uremie, maligní hypertenze, otrava vodou, jaterní kóma, iontový rozvrat, hypotermie a hypertermie.

Pokud látky stimulují CNS, dochází k její hyperaktivitě, která dále zahrnuje tachykardii, dysrytmii, hypertenzi, tachypnoei, neklid, psychózu, třes, křeče, mydriázu, vlhkou kůži a hypertermii. V některých případech dochází až ke komatu.

Delirantní stav je porucha kognitivních procesů a kolísání úrovně vědomí. Klinickými příznaky deliria jsou poruchy cyklu spánků – bdění, dezorientace, snížená pozornost, diskoordinace, postižení řeči. Tyto příznaky jsou často doprovázeny halucinacemi a bludy. Delirium může být příznakem onemocnění nebo může být vyvoláno řadou látek.

Křečové stavy jsou nejčastějším příznakem při intoxikaci amfetaminy, kokainem, teofylinem, lithiem, antidepresivy, organofosfáty, salicyláty a alkoholem.

K látkám s anticholinergním příznakem se řadí antipsychotika, antidepresiva a halucinogeny. Dále mohou být tyto příznaky součástí toxického působení atropinu, skopolaminu, spasmolytik, antiparkinsonik, antihistaminik, některých rostlin (rulík, durman, blín) a hub.

Cholinergní příznaky se projevují zvýšeným slzením, sliněním, zvýšenou bronchiální sekrecí, bronchospasmem, zvýšenou střevní peristaltikou, průjmy, častým močením, miózou, křečemi až kómatem. Mezi cholinergní látky se řadí organofosfáty, parasymptomimetika, karbamáty a některé houby.

(4, 5, 6)



## **Poruchy dýchání**

Dýchání může být ovlivněno útlumem CNS, obstrukcí dýchacích cest, ovlivněním plicního parenchymu (aspirací, atelektázou, chemickou pneumonií, plicním edémem, fibrózou), postižením dýchacích svalů, vytěsněním kyslíku z atmosféry. Příčinou hypoxie u intoxikací bývá hypoventilace, aspirace, bronchopneumonie, edém plic, bronchospasmus, krvácení do alveolů, pneumotorax, buněčná hypoxie a vytěsnění kyslíku jiným plynem.

## **Poruchy kardiovaskulárního systému**

O hypotenzi můžeme mluvit u otrav alkoholem, barbituráty, sedativy, hypnotiky, opioidy a u otrav těžkými kovy. Antidepresiva vyvolávají hypertenzi s následným poklesem tlaku. Mírná hypertenze se objevuje u anticholinergik a antihistaminik, u předávkování marihuanou a halucinogeny.

Bradykardie způsobují otravy benzodiazepiny, beta blokátory, opioidy, hypnotika a blokátory kalciového kanálu. Naopak tachykardie je pozorována u anticholinergik, antihistaminik, lithia, marihuany a u derivátů kyseliny salicylové. Po stimulancích a halucinogenech se objevují tachykardie i dysrytmie

## **Poruchy regulace tělesné teploty**

U mnoha otrav se objevuje zvýšená tělesná teplota. Pokud teplota převýší regulační schopnosti organismu, jedná se o hypertermický syndrom. Při diagnostice je důležité odlišit jiné stavy, u kterých se objevuje zvýšená teplota. U hypertermického syndromu se používají specifické látky (dantrolen), intenzivní chlazení a úprava vnitřního prostředí.

Snížení tělesné teploty – hypotermii- způsobuje otrava alkoholem, neuroleptiky, sedativy, hypnotiky, opioidy, oxidem uhelnatým, tricyklickými antidepresivy a látkami, které způsobují hypoglykémii. Nejvíce případů hypotermie souvisí s intoxikací alkoholem.

## **Poruchy vnitřního prostředí**

Nejčastěji se jedná o metabolickou acidózu se zvýšeným aniontovým oknem. Vyskytuje se především u otrav metanolem, etylenglykolem, salicyláty, ale i u otrav nesteroidními antirevmatiky, etanolem, oxidem uhelnatým, kyanidy, toluenem a dalších.

U látek s nízkou molekulovou hmotností dochází ke zvětšení rozdílu mezi změřenou a vypočtenou osmolaritou séra. Jde o tzv. zvýšené osmolální okno. Mezi tyto látky se řadí metanol, etanol a etylenglykol z toxického hlediska. Manitol, sorbitol a radiokontrastní látky z hlediska medicínského.

Pro výpočet osmolality krve se používá rovnice, při jejímž sestavování může klinický pracovník vyloučit ketoacidotické kóma a uremické kóma a objevuje se podezření jedné z výše uvedených intoxikací a možnost zaměření na toxikologická vyšetření.

(1, 5, 6)

## **Orgánové poruchy**

### **Akutní poškození jater**

U většiny intoxikací závisí na dávce. U jater vzniká nekróza a může dojít až k chronickému poškození.

### **Akutní poškození ledvin**

V dnešní době překryje poškození otravnou látkou ischemické poškození ledvin. Také dominují v akutní fázi otrav poruchy hemodynamiky, proto je akutní poškození ledvin otravnou látkou mnohdy nedostatečně diagnostikované. Pouze u některých látek se s jistotou prokázalo poškození ledvin. Některé poškození se vyskytne ihned, některé až za několik dní a jiné zase zároveň s poškozením jater.

(1, 5, 6)

## **1.5. ZÁKLADNÍ POSTUP PŘI LÉČBĚ AKUTNÍCH OTRAV V PNP**

U této kapitoly lze využít doporučené postupy (Guidelines). Jedná se o nejčastěji publikovaná odborná stanoviska vypracovaná akceptovanou autoritou – mezinárodní nebo národní odbornou společností. Cílem je vytvoření souhrnu odborných stanovisek pro klinickou diagnostiku, terapii a prevenci dané situace a problému. Dle Guidelines je nutné v PNP postupovat podle těchto kroků:

### 1. Anamnéza a informace z místa zásahu

Pokud je to možné, je třeba zajistit vzorek požití látky a snažit se zjistit od okolí množství, které se původně nacházelo v balení. Pátrat po dopise na rozloučenou nebo podobné korespondenci. Při spontánním zvracení zajistit vzorek zvratků a pokusit se o zjištění doby požití.

Je nutné odebrat důkladnou anamnézu. Pokud je to možné od pacienta, jinak od rodinných příslušníků či okolí. Zjistit přidružené choroby, které by mohly ovlivnit příznaky. Jedná se o epilepsii, diabetes, horečnaté infekce, úrazy hlavy, nefropatie, toxikománie a alkoholismus.

### 2. Udržování vitálních funkcí a prevence komplikací

Nejprve je důležité provést vyšetření základních životních funkcí a poté kontinuálně sledovat vědomí, dýchání a oběh až do předání pacienta. Je nutné zavést žilní vstup, a pokud má pacient závažnou poruchu vědomí, dýchání nebo hrozí aspirace, provést orotracheální intubaci, napojit na umělou plicní ventilaci a sledovat SpO<sub>2</sub>.

Dále sledujeme hypohydrataci, zejména u dětí a horečnatých stavů. Hypotermie vzniká po požití alkoholu, sedativech nebo při pobytu v chladném prostředí. Zvýšenou teplotu může navodit atropin nebo psychomimetika. Důležitá je také hodnota glykemie, která po požití alkoholu klesá.

### 3. Primární eliminace

Pokud není kontraindikace, použijeme některý způsob primární eliminace. U pacientů při vědomí se většinou jedná o zvracení, dále výplach žaludku nebo podání aktivního uhlí. Podle na místě zjištěných informací děláme toxikologické vyšetření, které stanoví a potvrdí diagnózu. Jedná se o vyšetření žaludečního obsahu, krve a moči.

Pro přednemocniční fázi je nejdůležitější zajištění žaludečního obsahu, a to před zahájením léčby. Odebíráme 50-100 ml žaludečního obsahu ze zvratků, nebo žaludeční sondy, která se zavádí pouze při indikaci výplachu žaludku. Je nutné vše pečlivě zaznamenat do dokumentace.

Výplach žaludku je doporučen při požití léku či jedu v množství, které ohrožuje život, při požití enterosolventních kapslí a dále pokud je doba od požití do 60 minut. Mezi kontraindikace se řadí porucha vědomí, riziko aspirace, požití korozivních látek a uhlovodíků. Sondou zavedeme ústy do žaludku, zkontrolujeme správné uložení a po té zkusíme odsát obsah žaludku. 50-100 ml použijeme k toxikologickému vyšetření. Opakovaně podáváme a odsáváme 200 ml vlažné vody nebo fyziologického roztoku, do té doby, než bude odsávaná tekutina čirá. Na závěr podáme sondou dávku aktivního uhlí a ponecháme ji zavedenou.

Zvracení používáme nebo vyvoláváme v případě spolupráce pacienta, u kterého nehrozí aspirace. Vyvoláme jej podrážděním hltanu nebo vypitím sklenky vlažné vody se solí. Využíváme jej při požití hub a velikých tablet. Kontraindikací je porucha vědomí, snížený svalový tonus, křeče, požití korozivní látky, benzínu, tukových rozpouštědel a u pacientů s tachyarytmií. Pokud zvracení není účinné a interval od požití látky se prodlužuje, je nutné zvážit další jeho vyvolávání.

Předpokládáme vylučování látky zvýšenou diurézou, proto podáváme 500 ml Ringerova roztoku u dospělých během transportu a u dětí 4 ml/kg /t.hm/hod.

#### 4. Podání antidota

U vysoce toxické látky, kde je riziko časové prodlevy, lze podat antidotum i bez toxikologického vyšetření. V přednemocniční fázi má však velký význam podání aktivního uhlí, které je univerzálním antidotem. Má vysokou adsorpční schopnost vázat škodlivou látku. Největší efekt má hned po požití, nejlépe do 60 minut, ale u enterosolventních látek i později. Dávka pro první podání je 0,5-1 g/ kg tělesné hmotnosti.

Význam podání antidota v přednemocniční fázi mají:

*Naloxon* - při předávkování opiáty - obnoví dechovou aktivitu a vědomí  
*Flumazenil* - při předávkování benzidiazepiny – obnoví vědomí a činnost kosterního svalstva, *Atropin* u otrav organofosfáty, *N-acetylcystein* při předávkování paracetamolem a *domácí alkohol* u otrav metanolem nebo glykoly.

## 5. Transport pacienta

Intoxikovaného pacienta transportujeme na pracoviště, které je schopné komplexního vyšetření, úplného zajištění a léčby tohoto akutního stavu. Při transportu je nutné u intoxikovaného pacienta sledovat stav vědomí, dýchání a oběh.

Při ohrožení pacienta aspirací zavedeme gastrickou sondu a u poruch vědomí provádíme tracheální intubaci. Tu provádíme také při požití pěnivých látek, kdy těsnící manžeta izoluje dolní dýchací cesty a plicní sklípky a chrání plíce před účinkem látky.

Dále monitorujeme srdeční rytmus a korigujeme pouze klinicky významné poruchy rytmu.

Při dostatečném dýchání s SpO<sub>2</sub> 90 – 95 % bez poruchy vědomí aplikujeme kyslík polomaskou. Při hodnotách SpO<sub>2</sub> pod 85 % a při GCS pod 8 pacienta intubujeme a zahajujeme umělou plicní ventilace s vyšší FiO<sub>2</sub> a PEEP.

Pacienta transportujeme na nejbližší specializované pracoviště pro léčbu akutních otrav, metabolickou JIP, interní oddělení nebo ARO.

## 6. Ochrana vlastní bezpečnosti

Některé látky mohou při eliminační léčbě, kontaktu s pacientem nebo při vdechování vydechovaného vzduchu poškodit i zdravotnický personál. Je nutné zajistit svoji bezpečnost, používat gumové rukavice a v některých případech i zástěru, galoše, štít na oči a pokrývku hlavy. Vyvarujeme se fyzickému kontaktu s intoxikovaným a jeho ošacením.

Bez ochranných pomůcek nezasahujeme tam, kde hrozí nebezpečí ohrožení života a zdraví a kde je nutné využití speciálně vybavených a školených skupin.

(2, 15)

## **2. METYLALKOHOL**

### **2.1 CHARAKTERISTIKA METYALKOHOLU**

Chemicky metylalkohol se značkou CH<sub>3</sub>OH, metanol či dřevěný líh. Jedná se o bezbarvou, čirou, těkavou, vysoce toxickou a hořlavou látku se slabým lihovým zápachem. Její specifická hmotnost je 0,81. V 1 litru 100%roztoku se nachází 810 g metanolu.

(9)

## 2.2 VZNIK, VÝROBA A VYUŽITÍ METYLALKOHOLU

Původně se metanol vyráběl suchou destilací tvrdého dřeva (hlavně bukového). Dnes se produkuje synteticky katalýzou kysličníku uhelnatého a vodíku a velká množství pochází ze zemního plynu. Nejvíce se metanol využívá jako průmyslové rozpouštědlo v barvách, lacích atd. a samotný či zředěný se může použít jako nemrznoucí kapalina, odmrazovač skel u automobilů a umývací roztok. Dále lze použít jako palivo do modifikovaných motorů a jako pohon u modelových motorů. Největší riziko představují nekvalitní lihoviny, které obsahují vysoké množství metanolu.

(9, 10)

## 2.3 KINETIKA, METABOLISMUS

Do organismu vniká nejčastěji trávicím traktem, z kterého se rychle vstřebává. Většinou se jedná o nešťastnou náhodu. V těle koluje hlavně v krvi, ale také ve žluči a v moči. Maximum v séru je za 30 – 90 minut po požití, probíhá rychlá distribuce, kdy distribuční objem je 0,6 – 0,7 l/kg. Pokud není odsáván žaludeční obsah, bývá vyšší koncentrace v žaludeční šťávě než v plazmě. Biologický poločas v organismu je 8 – 28 hodin. Ten se prodlouží při terapii antidotem (alkoholem) na 30 – 50 hodin a zkrátí při hemodialýze na 2 – 3 hodiny. Metabolizuje se hlavně v játrech 7 – 10krát pomaleji než etanol, a to na toxičtější metabolity, což je formaldehyd, kyselina mravenčí, které je maximum v krvi a moči 2. – 3. den po požití. Zhruba 3 % metanolu se nezměněné vyloučí plícemi a močí.

(9,10)

## 2.4 MECHANISMUS ÚČINKU

Metanol působí excitačně jako jiné alkoholy a také po velké dávce narkoticky na CNS. Závažná je především toxicita jeho metabolitů. Kyselina mravenčí se kumuluje v sítnici oka, očním nervu a bazálních gangliích mozku. Dále působí trvalé poruchy zraku a extrapyramidové projevy. Metanol se rychlou alkohol-dehydrogenázou v játrech, ale i v ledvinách, přemění na formaldehyd, který má poločas rozpadu pouze několik minut, a ten pak aldehyd-dehydrogenázou a jinými enzymovými systémy na kyselinu mravenčí. Kyselina mravenčí oxiduje na CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O a kumuluje se ve tkáních. Oxidace kyseliny mravenčí závisí na množství

kyseliny listové v organismu, která je jejím kofaktorem. Nejvyšší koncentrace kyseliny mravenčí v plazmě je dosahováno za 2 – 3 dny. V těle vzniká pomalým štěpením kyseliny mravenčí a její akumulací metabolická acidóza, která zvyšuje toxický vliv mravenčanu.

Organismus se zbavuje metanolu oxidací a sekundární exkrecí. U nemocných, kteří se neléčí, se 2 – 5 % metanolu a 5 % kyseliny mravenčí vylučuje močí a 10 - 70 % je vydechováno. Oxidace a eliminace pokračují a nezávisí na koncentraci metanolu v krvi.

(8, 9, 10)

## 2.5 TOXICITA

- **Tolerovaná dávka** je při požití 2 g metanolu osobou s hmotností 70 kg během 1 – 2 hodin v lihovině s obsahem 40% etanolu.
- **Toxická dávka** čistého je 0,1 ml/kg, což je zhruba 10 ml pro dospělého člověka. Jedná se o požití 8 g metanolu osobou s hmotností 70 kg během 1 – 2 hodin v lihovině s obsahem 40% etanolu. Pokud je hladina metanolu v krvi 200 mg/l je nutné zahájit léčbu antidotem, který představuje etanol nebo fomepizol.
- **Smrtná dávka** je v rozmezí 30 – 100 ml, to je asi 1 ml/kg, ale při terapii je možno přežít i dávku 500 – 600 ml 40% metanolu.

Kombinace systémové acidózy, aniontového okna, deprese CNS a neurotoxicity s poruchou zraku, která vede ke slepotě, je příčinou morbidity a mortality, která je spojena s požitím metanolu. Klinické příznaky jsou pozorovány až po té, co dojde k přeměně na kyselinu mravenčí. To může nastat v intervalu 6 – 72 hodin po požití, nejčastěji mezi 12 – 24 hodinami. Pravděpodobně jediným toxinem u otravy metanolem je právě kyselina mravenčí.

Pokud organismus obsahuje velké množství kyseliny listové, metabolizuje se mravenčan bez akumulace a acidózy, což bylo potvrzeno u krys a také po podání kyseliny listové opicím vnímavým na otravu metanolem se zabránilo toxickým účinkům.

## 2.6 KLINICKÉ PŘÍZNAKY AKUTNÍ INTOXIKACE METANOLEM

Příznaky v počátečním stadiu intoxikace jsou podobné jako u etanolu, ale slabší. Jedná se o narkotické působení. Silnější je lokální dráždění sliznic. Po té obvykle nastává období asymptomatické a hlavní projevy intoxikace nastoupí až za několik hodin. Pokud je metanol kombinován s alkoholem, může to být až za 36 hodin.

Obecně lze říci, že zhruba za 6 – 30 hodin po požití můžeme pozorovat tyto symptomy:

- zvracení, bolesti v horní části břicha, průjem
- bolest hlavy, zad
- závrať, slabost
- zmatenost, nesrozumitelná řeč, motorický neklid
- meningeální příznaky
- křeče, koma

Při závažných intoxikacích se mohou objevit bradykardie, myokardiální deprese, vlhké, studené končetiny a šok. Vyvíjí se metabolická acidóza a hyperventilace. Ne zřídka se také vyskytuje akutní renální selhání způsobené myoglobinurií.

Dalším příznakem je porucha vidění. Popisuje se, že nemocný má pocit zahalenosti mlhou nebo pocity přítomnosti ve sněhové vánici. Jedná se o destruktivní zánět, postižení gangliové buňky sítnice a následnou atrofii. Následkem je přechodná nebo trvalá slepota. Dále se vyskytují poruchy CNS a extrapyramidové příznaky.

Po respiračním selhání způsobeném tonickým spazmem kosterního svalstva nastává smrt, která může přijít po několika hodinách komatu nebo náhle.

Příznaky lze také odlišit podle stupně závažnosti otravy. Jedná se o lehkou a těžkou intoxikaci.



**LEHKÁ INTOXIKACE:** 30 minut po požití se může objevit alkoholové opojení, ataxie, ospalost, útlum, dysartrie, nystagmus, stejně tak i po 8 – 20 hod.

Do projevů CNS lze zařadit bolesti hlavy, závratě, zmatenost, slabost a poruchy paměti. Dalším příznakem jsou oční poruchy. Mlhavé vidění, mydriáza, fotofobie, změny barevné percepce, menší skotomy, hyperemie optického disku a sítnice na očním pozadí. Změny závisí na závažnosti intoxikace. Výskyt metabolických poruch – pokles pH za několik, někdy i za 24 – 48 hodin. Hyperventilace, zvýšení osmolálního a aniontového okna. V neposlední řadě výskyt GIT projevů, jako např. nauzea, zvracení, bolesti břicha nebo průjem.

**TĚŽKÁ INTOXIKACE:** Vyskytuje se sopor až koma, křeče z důvodu edému mozku nebo plic.

Oční poruchy se projeví sníženou ostrostí a ztrátou barevného vidění. Dále může mít nemocný vizi tzv. „sněžného pole“, vyskytuje se centrální skotom až slepota. Zornice jsou mydriatické, nastává oftalmoplegie, ztráta pupilárního reflexu, edém papily, degenerace zrakového nervu a retina je destruovaná.

Co se týče metabolických poruch, prohlubuje se metabolická acidóza. Osmolální a aniontový gap jsou vysoké. Objevuje se tachypnoe, v některých případech hyperglykemie a v těžkých případech renální i multiorgánové selhání.

Do GIT projevů spadá akutní pankreatitida, která se vyskytuje pouze v některých případech a dále také přechodná lehká porucha funkce jater.

Nastávají deprese myokardu, tachykardie či bradykardie, hypotenze, dysrytmie, dušnost, cyanóza, edém plic a těžká, ale reverzibilní srdeční selhání.

Smrt nastává důsledkem selhání respirační činnosti po tonickém spazmu kosterního svalstva. Špatnými prognostickými projevy jsou křeče, koma, šok, přetrvávající acidóza, bradykardie a renální selhání a hladina kyseliny mravenčí v krvi nad 500 mg/l. Při přežití hrozí trvalé následky v podobě poruch zraku až slepoty, extrapyramidové poruchy v podobě třesu, ztuhlosti nebo bradykineze a změny osobnosti.

(6, 8, 14)

## 2.7 LABORATORNÍ HODNOTY

Zjišťujeme metanol v krvi či moči, nejdříve 2 hodiny po požití, dále etanol v krvi, kyselinu mravenčí, ionty, pH, bikarbonát, osmolalitu, aniontové okno (tzv. aniontový gap) pro zjištění metabolické acidózy, glukózu, krevní plyny a dle klinického stavu dále ureu, jaterní soubor a amylázy.

Tabulka 1 – Laboratorní hodnoty a příslušné příznaky

<i>hodnota v krvi</i>	<i>závažnost a příznaky</i>
od 100 mg/l	oční poruchy
od 200 mg/l	CNS příznaky
od 400 mg/l	těžká až velmi těžká otrava
1000 – 2500 mg/l	velmi těžká až smrtelná otrava

Bez léčby je smrtelná hladina v krvi od 800 mg/l, ale je možno přežít až 4 930 mg/l, pokud se zahájí příslušná léčba. Pokud je otrava v pozdním stadiu, mohou být hodnoty v krvi nízké nebo nulové, a to z toho důvodu, že je metanol již zmetabolizován.

Stupeň acidózy, zvýšená osmolalita a aniontové okno jsou parametry, které udávají závažnost otravy. Ty však závisí na době od požití toxické látky.

*Acidózu* vzniklou přeměnou metanolu na kyselinu mravenčí značí hodnota pH arteriální krve pod 7,3 a bikarbonát v séru pod 20 mEq/l. Nejvhodnější je odebrat 12 hodin po požití a 24 – 48 hodin po úpravě pH.

Pokud není dostupná hladina metanolu, je nutné změřit osmolalitu séra a z ní vypočítat tzv. *osmolální gap* či okno, který stoupá v přítomnosti metanolu, ale i jiných toxických alkoholů a samotný nelze využít k diagnostice intoxikace metanolem.

Další nespecifickou hodnotou je *aniontový gap* či okno, který je zpočátku nízký a při poklesu metanolu stoupá z důvodu rozvoje acidózy a snížení bikarbonátu.

Vrcholová hodnota se v krvi objevuje až v pozdní fázi, kdy je velká část metanolu zmetabolizována. Nespecifický je proto, že stoupá i u otrav glykoly, u ketoacidózy, renálních a multiorgánových selhání.

Nejspolehlivější známkou otravy metylalkoholem je hodnota kyseliny mravenčí, kdy maximum v krvi je 1 – 2 dny po požití. Nad 200 mg/l se objevují oční příznaky a metabolická acidóza a nad 500 mg/l těžká otrava, kde jsou pravděpodobné následky.

(6, 11)

## **2.8 IDENTIFIKACE A CHARAKTERISTIKA NEBEZPEČNOSTI OTRAVY METANOLEM**

Je velice obtížné charakterizovat nebezpečnost metanolu, který je v kombinaci s etanolem. Jedná se o jed a antidotum ve směsi, kdy je samotné antidotum pro organismus jedem. V tomto případě mnoho faktorů ovlivňuje závažnost otravy. Záleží na rychlosti konzumace a množství lihoviny, na objemu a kombinaci alkoholických nápojů, které ovlivní vylučování močí, na pořadí konzumace, atd.

## **2.9 KRITERIA PRO OBSERVACI VE ZDRAVOTNICKÉM ZAŘÍZENÍ**

Pokud je celková dávka metanolu pod 0,1 ml/kg 100% metanolu, není nutná specifická terapie, ale pouze primární eliminace a observace 6 – 12 hodin s kompletním laboratorním vyšetřením. Pacienti s acidózou, poruchou vidění, vědomí nebo s hladinou metanolu nad 200 mg/l musí být hospitalizováni na JIP či ARO.

## **2. 10 LÉČBA OTRAVY METANOLEM V PNP A DALŠÍ POSTUP**

### **Doporučený terapeutický postup**

- 1. Zajištění základních životních funkcí* – uvolnění dýchacích cest a zajištění adekvátní ventilace. Při útlumu dechu či vědomí je nutná intubace. Navyšovat minutovou ventilaci kvůli předcházení zhoršení acidemie. Průběžně sledovat krevní tlak, puls, dech, srdeční rytmus, stav vědomí, výdej močí, doplnit 12svodové EKG.

Při hypotenzi doplnit tekutiny, a pokud i dále hypotenze přetrvává, je možné použít nízké dávky Dobutaminu či Dopaminu.

2. *Dekontaminace GIT* – metanol se velmi rychle absorbuje a málo se váže na aktivní uhlí, proto je zvracení efektivní zhruba do 1 hodiny od požití. Po té je důležitá první pomoc. První pomoc u dospělého je vypít 150 – 200 ml 40% destilátu a u dětí asi 1,5 ml 40% alkoholu/kg zředěného vodou na 10 – 20% roztok. Krátkou dobu po požití metanolu je možností odsát žaludeční obsah nasogastrickou sondou.
3. *Vyšetření* – při příjmu co nejrychleji stanovit hladinu metanolu a etanolu, pH, bikarbonát, elektrolyty – aniontový gap. Pokud není do 2 hodin výsledek hladiny metanolu, je nutné změřit osmolaritu séra a vypočítat osmolální gap. Jestliže jsou po 6 hodinách laboratorní výsledky normální, není otrava pravděpodobná. Je důležité také zajistit oční vyšetření včetně zrakové ostrosti.
4. *Podání antidota* – antidotem je etanol či fomepizol. Tyto látky zpomalují metabolismus metanolu inhibicí alkoholdehydrogenázy a zabraňuje vzniku metabolických komplikací. Při podezření na otravu metanolem je vhodné zahájit léčbu ještě před potvrzením diagnózy. Pokud je však dobře dostupné toxikologické vyšetření a neprojevují se symptomy, je možné s podáním antidota počkat. Jsou-li u pacienta patrné symptomy, těžká acidóza, poruchy zraku či snížené vědomí, je nutné zahájit léčbu ihned. Zahájení léčby za 8 – 10 hodin a později zvyšuje morbiditu a mortalitu.

### **Etanolová léčba**

Etanol by se měl podat každému s otravou metanolem, kvůli zabránění přeměny metanolu na kyselinu mravenčí. Žádný přípravek se u nás nevyrábí, možností je sterilizace 40% nebo 50% alkoholu magistraliter a příprava 10% sterilního roztoku v 5% glukóze. Při podávání je důležité sledování na JIP kvůli útlumu dechu a CNS a monitorování hladiny etanolu každou hodinu. Je-li ustálená terapeutická hladina a dávka, stačí kontrola hladiny etanolu po 2 – 4 hod. a při každé změně dávkování. Koncentrace etanolu by se měla udržovat na 1 – 1,5 promile, u dospělých až na 2 ‰. Hladina pod 1 ‰ má zanedbatelný efekt. Při podávání etanolu je vysoké riziko hypoglykémie, hlavně u dětí, proto je důležitá častá kontrola glykémie.

### **Indikace k podání:**

1. Koncentrace metanolu nebo kyseliny mravenčí nad 200 mg/l, ale je nutné se v pozdější fázi otravy řídit anamnézou, příznaky a biochemickými změnami a ne pouze koncentrací metanolu v krvi, který už může být metabolizovaný.
2. Požití více jak 0,1 ml čistého metanolu na kilogram hmotnosti
3. Dvě nespecifická laboratorní kritéria a současně požití jakéhokoli množství metanolu. Jedná se o osmolální gap více než 10 mOsm/l, metabolickou acidózu a vysoký aniontový gap v pozdějších fázích.
4. Symptomy vyznačující otravu metanolem

### **Dávkování etanolu a trvání léčby**

Dávkování závisí na tom, zda je podán etanol intravenózní či perorální cestou a u dětí a abstinentů se podávají nižší dávky a u alkoholiků vyšší.

**i. v. podání:** 10% roztok etanolu se podává v 5% glukóze nebo vodě přes centrální žilní katétr. Podává se úvodní bolus, jehož dávka je 800 mg/kg, což odpovídá 8 ml 10% etanolu/kg a pokud požil pacient současně s metanolem alkohol, tato dávka se vynechává. Následují infuze 80 – 150 mg/kg/hod. Během hemodialýzy se rychlost zvyšuje a u dialyzovaných alkoholiků je dávka etanolu až 320 mg/kg/hod.

**p.o. podání, NGS:** Toto podání lze použít před zajištěním žilního řečiště, ale nevýhodou je horší udržování požadované hladiny v krvi a dráždění GIT. Úvodní dávka je 800 mg/kg 100% etanolu naředěného na 20 – 30% roztok pro dospělé a na 5 – 10% roztok pro děti. Pro dospělého s váhou 70 kg je to 175 ml 40% destilátu a pro dítě vážící 10 kg 40 ml 20% etanolu. Dále je nutná udržovací dávka 80 – 150 mg/kg/hod, která je 0,4 – 0,7 ml/kg/hod 20% a týká se pacientů, kteří často nepožívají alkohol a 0,8 ml/kg/hod u alkoholiků.

Podávání se přerušuje, pokud není metanol v krvi prokazatelný nebo je koncentrace metanolu menší než 50 mg/l a odezněla acidóza a systémová toxicita. Léčba etanolem trvá několik dní a po skončení je nutná observace. Etanol

je sice dostupnější, ale pro kontinuální infuze, časté krevní odběry a stanovování hladin a častější použití hemodialýzy je tato léčba finančně srovnatelná s léčbou fomepizolem.

### **Léčba fomepizolem**

Fomepizol je látka, která u nás není registrovaná a původně se používala u otrav etylenglykolem. Jedná se o 4 - metylpyrazol. Efekt nastupuje za 1,5 – 2 hod., má jednodušší použití než etanol, není nutné tak obsáhlé monitorování, netlumí CNS, nezpůsobuje opilost a hypoglykemii a není vždy nutná hemodialýza.

Indikace jsou stejné jako u léčby etanolem a fomepizol se používá místo etanolu, pokud má pacient poruchu vědomí, pokud mají vliv další tlumivé látky, jako jsou sedativa, hypnotika, opioidy apod. Dalším kritériem jsou jaterní onemocnění, pacienti užívající disulfiram nebo metronidazol, těhotenství, děti a nemožnost častého monitorování hladiny etanolu a observace na akutní jednotce.

### **Dávkování fomepizolu a trvání léčby**

Fomepizol se podává velmi pomalu intravenózní infuzí 30 minut. Ředí se do 100 ml fyziologického roztoku nebo 5% glukózy. Úvodní dávka je 15 mg/kg, další je 10 mg/kg, kdy se mohou podat maximálně 4 dávky po 12 hodinách a v některých případech se pokračuje dávkou 15 mg/kg po 12 hodinách. Hemodialýza velice dobře odstraňuje fomepizol a po každém jejím cyklu by se měla poslední dávka fomepizolu zopakovat. Stejně jako u etanolu se léčba fomepizolem ukončuje, pokud není naměřena žádná hodnota metanolu v krvi nebo je menší než 50 mg/l a odezněla acidóza a toxické projevy.

### **Kyselina listová**

Kyselina listová je kofaktor oxidace kyseliny mravenčí a podává se vždy u pacientů léčených antidotem. Aplikuje se 50 mg acidum folicum intravenózně každé čtyři hodiny do vymizení příznaků. Kyselinu listovou lze užívat preventivně i při podezření na otravu nebo u asymptomatických pacientů. Používá se redukováná forma kyseliny listové. Jedná se o leukovorin v přípravcích Calciumfolinat, Leucovorin a Vorina.

## **Hemodialýza**

Hemodialýza je neúčinnější metoda pro odstranění metanolu a kyseliny mravenčí. Byla poprvé provedena v roce 1960. Měla by být zahájena co nejdříve a nejvíce vhodná je u pacientů s těžkou a velmi těžkou otravou. Při hemodialýze je nutné navýšit dávky etanolu o 100 mg/kg/hod.

*Indikace pro zahájení hemodialýzy:*

- hladina metanolu v séru nad 0,5 g/l
- metabolická acidóza každého stupně
- klinické známky poškození CNS, oční poruchy
- hodnoty kyseliny mravenčí vyšší než 200 mg/l
- požití více než 25 ml čistého metanolu
- selhávání ledvin, rozvrat tekutin a elektrolytů, zhoršování stavu

Hemodialýza se ukončuje po poklesu metanolu pod stanovenou mez, po odeznění toxických příznaků a ústupu metabolické acidózy.

Peritoneální dialýza je účinná, ale odstranění množství metanolu je za stejnou dobu 8krát menší než u hemodialýzy, proto se používá pouze v případě vysokého rizika využití hemodialýzy. Hemoperfuze a forsírovaná diuréza nemají v tomto případě žádný efekt.

(9, 10)

## **Další léčba**

Pokud přetrvává acidóza i po úpravě hypoxie a hypovolemie, podává se Natrium - bikarbonát intravenózně. Jedná se o případy, kdy je na EKG prodloužení QRS a QT úseku. Jsou nutné vysoké dávky a kontroly ABR ještě 24 – 48 hodin po úpravě acidózy. Jestliže se objeví časté křeče, podává se u dospělých 10 – 20 mg diazepamů a u dětí 0,1 - 0,3 mg/kg nebo 15 mg fenytoinu pomalu intravenózně. Dále je důležité chránit oči před světlem, při velkém požití alkoholu v anamnéze doplnit vitamin B, podávat glukózu dle potřeby a další symptomatická léčba dle stavu pacienta.

## 2.11 SOUHRN DŮLEŽITÝCH FAKTŮ

Toxicita se projeví až po metabolizování metanolu alkoholdehydrogenázou na formaldehyd a po té na kyselinu mravenčí. Toxicita formaldehydu je 33krát vyšší a toxicita kyseliny mravenčí je 6krát vyšší.

Po požití více než 4 g čistého metanolu nastanou bolesti hlavy, nevolnost, zvracení a závratě. Požití více jak 10 g způsobí oslepnutí a více než 24 g smrt.

Lidská alkoholdehydrogenáza má 20krát větší afinitu k etanolu. Při konzumaci metanolu a etanolu v lihovinách dochází k inhibici metabolismu metanolu a k redukcí tvorby toxických produktů. Závisí to však na koncentraci etanolu v krvi.

U chronických pijáků alkoholu je zvýšená aktivita alkoholdehydrogenázy. U těchto lidí se rychleji odbourává etanol a snižuje se ochrana proti metabolizaci metanolu. Přirozená koncentrace metanolu v krvi je 0,01 g/l.

Maximální koncentrace metanolu v krvi bez poškození organismu je 0,05 g/l. Tato koncentrace by se u dospělého člověka vytvořila požitím 1950 mg metanolu, pokud by během 1 – 2 hodin vypil 4krát 25 ml lihoviny, která by měla 2 % metanolu v litru. Koncentrace metanolu v krvi klesá velmi pomalu. Je to asi 1 – 2 % vylučováním močí a vydechováním.

Po vypití 100 ml 40% lihoviny se může zablokovat katabolismus metanolu asi na 10 hodin. Během této doby přetrvává metanol v těle. Po těchto 10 hodinách může být rozložen a způsobit toxický efekt až za 24 hodin.

Dle nařízení Evropského parlamentu a rady č. 110/2008, 40% lihovina legálně obsahuje maximálně 0,76 % metanolu. Jedná se o 7,6 ml metanolu na litr 40% lihoviny. Maximální hygienický limit v lihovinách je 1500 g metanolu na hektolitr etanolu o koncentraci 100 %. K dosažení tolerované denní dávky 2 g metanolu by člověk musel požit třetinu litru 40% lihoviny s limitním obsahem metanolu v etanolu a k dosažení toxické dávky 8 g by musel vypít člověk 1,2 l 40% lihoviny s limitním obsahem metanolu v etanolu.

(3, 8, 14)



## 2.12 OTRAVY METANOLEM V ČR

Toxický vliv metanolu je velmi závažný pro dobrou dostupnost a snadné zneužití. Kontroly a monitoring probíhali i v předchozích letech, ale do srpna 2012 nebyl zjištěn žádný výskyt otravy metanolem. Od září 2012 byl zaznamenán hromadný výskyt těchto otrav. Příčinou byla opět jeho snadná dostupnost díky finanční nenáročnosti a díky tomu, že se začal používat jako ostříkovač skel v dopravních prostředcích. K 10. lednu se potvrdilo 123 případů a z toho 40 úmrtí. Nejvyšší výskyt byl v Moravskoslezském kraji. Jednalo se o 64 případů s 22 úmrtími. Naopak na Vysočině a v Plzeňském kraji se neobjevil žádný případ. Nejvíce případů bylo ve věku 55 – 59 let a ženy byly zastoupeny minimálně. Stanovila se akutní organizační opatření.

Od 12. září byla vyhlášena prohibice a byl jmenován krizový štáb MZČR. 20. září se zakázal vývoz lihovin s obsahem alkoholu vyšším než 20 %. Vše se uveřejnilo na webu MZČR, dále v hromadných sdělovacích prostředcích a také se uveřejnila foto rizikových lahví. Lékařská veřejnost a nemocnice byli přesně informováni a provedlo se 27 383 kontrol ve stravovacích službách. K 20. září se zaktivoval expertní systém pro zvládání chemických hrozeb. Bylo vydáno doporučení k léčebným postupům, varování a byla popsána symptomatologie. Antidotum Fomepizol bylo dovezeno z Norska. Využilo se i zkušeností profesora Jacobsena z Norska a proběhla diskuze o obdobných situacích, které se objevily v Norsku, Estonsku a USA. Ze 120 hospitalizovaných v ČR bylo 32 % úmrtí, 43 % bylo bez následků, u 3 % se objevily poruchy CNS funkcí, 4 % měla současně poruchu CNS funkcí a zraku, 8 % samotnou poruchu zraku a u 10 % byly neznámé výsledky.

Prohibice připravila stát až o 25 milionů denně, měsíčně to bylo až tři čtvrtě miliardy. Dalším problémem prohibice byl možný vzestup černého trhu a podle lihovarníků je čtvrtina lahví na trhu padělaných. Samozřejmě měla prohibice odraz i na hospody, bary a restaurace, které denně přicházeli až o 200 milionů korun a některé z nich museli dokonce zavřít. Jsou však nutná i dlouhodobá opatření, která si vyžadají i legislativní změny. To je však otázkou roků, protože legislativní proces v ČR je pomalý a těžkopádný. Příkladem mohou být státy jako např. Švédsko, Kanada, USA, kde lze zakoupit alkohol pouze ve specializovaných obchodech, které jsou soustředěny jen na několik míst. Toto se jeví jako komplexní řešení daného problému.

Aféra v ČR, která propukla v září 2012, poukazuje na mnohá pochybení státu a je otázkou, zda nepochybily některé státní orgány nebo jejich spolupráce. Na druhé straně mnozí konzumenti lihovin nebrali ohled na závažnost situace a otrávil se metanolem i v době, kdy měli být značně opatrnější. Mnoho lidí zbytečně zemřelo a je vysoká pravděpodobnost, že vyléčené osoby během několika let zemřou.

(14)

### **2.13 DOPORUČENÍ TOXIKOLOGICKO - INFORMAČNÍHO STŘEDISKA**

Nemocnice musí mít pohotovostní zásobu 10% sterilního alkoholu v 5% glukóze pro intravenózní podání, a pokud tyto zásoby nejsou, neprodleně podávat etanol NG sondou a nečekat na přípravu sterilního roztoku. Je nutná dostupnost hemodialýzy pro pacienty s těžkými otravami a také zásoba aktivní redukované formy kyseliny listové pro intravenózní podání. Jedná se o Leukovorin, Vorinu nebo Caclciumfolinat, které se začínají podávat i při pouhém podezření na otravu. Možností je i podávání kyseliny listové formou tablet.

Důležitou složkou u těchto případů je anamnéza, kdy je nutné pátrat po údajích požití alkoholu v průběhu posledních 48 – 72 hodin. Pokud má pacient symptomy poukazující na otravu metanolem nebo má alespoň dvě nespecifická laboratorní kritéria a požil jakékoli množství suspektního alkoholu, nečeká se na výsledek hladiny metanolu z toxikologické laboratoře a léčba se začíná ihned. Provádí se telefonické konzultace s Toxikologickým informačním střediskem VFN v Praze na stanoveném telefonním čísle 224 919293 a pro odborné toxikologické informace na čísle 224 915 402.

(14)

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

Hlavní složkou praktické části jsou kazuistiky pacientů s otravou metanolem, jejich zajištění v PNP a následná péče na UP a základní zaléčení na ARO.

### **3. METODOLOGICKÝ ÚVOD**

#### **3.1 CÍL PRÁCE**

Cílem práce je, vzhledem k aktuálnosti této problematiky, shrnout teoretické poznatky a informace o intoxikacích metanolem a formou kazuistik poukázat na situace, diagnostiku a postup při intoxikacích metanolem, a tím vytvořit učební materiál pro zdravotnickou veřejnost.

#### **3.2 VÝBĚR METODY**

Při výběru metody byly vybrány kazuistiky, protože jsou dobrým způsobem, jak se teoretickou cestou poučit z praxe. Případy a osoby z kazuistik jsou jedny z prvních, z celé řady dalších intoxikovaných. Jednalo se o pacienty otrávené v začátku metanolové epidemie.

Záměrně byli vybráni tito pacienti, protože se jednalo o velmi kritické stavy. Zejména první kazuistika je zajímavá tím, že nikdo diagnózu intoxikace metanolem, vzhledem k jejímu dosavadnímu minimálnímu výskytu, nepředpokládal. Proto je cílem touto cestou shrnout postup v přednemocniční péči ZZS a následný postup na UP a ARO.

#### **3.3 ZÍSKÁVÁNÍ INFORMACÍ**

Informace byly poskytnuty z výjezdových záznamů ZZS, ze zdravotnických dokumentací a od lékařského i nelékařského zdravotnického personálu. Mnoho informací a poznatků bylo poskytnuto vedoucím práce, který se účastnil výjezdů k osobám intoxikovaným metanolem. Dále mi byly předány poznatky a zkušenosti z výjezdů přímo zasahujícím personálem a personálem KOS.

## 4. Kazuistika 1

### Anamnéza

Anamnéza dle výjezdového záznamu ZZS:

- Pacient X.X, nar. 1964
- Puls: 70/ min., pravidelný
- KT: 200/100 mmHg
- Dýchání: spontánní, 20/ min., SpO<sub>2</sub> 85 %,
- Zornice: izokorické
- Glykémie: 7,6 mmol/l
- OA: údaje od intoxikované přítelkyně, s ničím se neléčí
- RA: nelze
- AA: sine
- FA: neužívá
- SA: žije s přítelkyní
- PA: řidič MHD
- Abusus: kouří přes 20 cigaret za den, alkohol nepopírá – zjištěno na UP z dokumentace
- GCS: 10

**Podmínky:** roční období – podzim – měsíc září, polojasno, beze srážek

**Vzdálenost:** Krajské výjezdové stanoviště Záchrané služby Zlínského kraje se nachází na okraji města a je součástí Krajské nemocnice Tomáše Bati ve Zlíně. Stanoviště je složeno z jednoho vozidla RV (Rendez Vous). Jedná se o vozidlo Škoda Octavia, s motorem 1,9 TDi a pohonem 4 x 4. Toto vozidlo zaštiťuje personál složený z lékaře a zdravotnického záchranáře. Další vozidlo RLP (Rychlá lékařská pomoc) je Volkswagen Transporter, s motorem 2,5 TDi a pohonem 4 x 4. V tomto vozidle je personální osazení v podobě lékaře, zdravotnického záchranáře a řidiče záchranáře.

Další výjezdové stanoviště je situované asi 8 km od centrálního stanoviště, téměř ve středu města. Zde se nachází 2 vozidla VW Transporter, s motorem 2,5 TDi a pohonem 4 x 4. Tyto vozidla obsazují posádky RZP složené z řidiče záchranáře a zdravotnického záchranáře. Letecká záchranná služba ve Zlíně není, proto se v případě potřeby spolupracuje s LZS Olomouc, Brno či Ostrava. Heliport se nachází v areálu Krajské nemocnice T. Bati ve Zlíně.

**Sít' zdravotnických zařízení:** Nejbližším zdravotnickým zařízením od místa zásahu je Krajská nemocnice T. Bati ve Zlíně, vzdálená 5 km. Zde je možná intenzivní a resuscitační péče a kde je UP, který je součástí ARO.

**Průběh událostí:** muž 48 let, náhle upadl na zem, sténá bolestí, dále nekomunikuje a nereaguje.

### **Katamnéza**

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby.

### **6:03 hodin**

Příjem tísňové výzvy na linku 155. Přítelkyně muže, který upadl na zem, volá nejprve sousedce, která volá KOS a mezi tím odchází do vedlejšího domu. Dispečerka vyžaduje sdělení jména, adresy, věku pacienta. Sousedka velmi špatně reaguje, domluva s ní je horší. Dispečerka znovu opakuje, co potřebuje slyšet. Sousedka po té odpovídá. Následují otázky o situaci na místě. Sousedka přichází do domu incidentu a setkává se s přítelkyní muže. Ta běhá po domě, vyčerpaná, prodělává akutní stresovou reakci a nedokáže odpovědět na otázky dispečerky. Dispečerka vede rozhovor s přítelkyní muže přes sousedku. Zjišťuje, zda reaguje či nereaguje. Žádná z žen neodpovídá. Dispečerka se znovu ptá, co muž dělá. Mezi tím sousedka sděluje, že se jí dělá špatně. Dispečerka uklidňuje obě ženy a sděluje jim, že již vyslala sanitku. V pozadí je slyšitelné nařikání muže, který křičí, že nemůže dýchat. Dispečerka opět vyzývá ženy, aby se zeptaly, co muže bolí. Jejich odpověď zní, že nemůže dýchat. Další otázky dispečerky směřují k osobní anamnéze. Zda se muž léčí se srdcem. Odpověď nedostává. Vozidla ZZS jsou vyslána, anamnéza neznámá.

Dispečerka ví po 4 minutách rozhovoru pouze to, že pacient leží na zemi, křičí, nemůže dýchat. Vede rozhovor dále. Zjišťuje, že je pacient bledý, opocení a vyzývá ženy, aby se ho snažily posadit či aspoň podložit polštářem do polosedu. Ženy odmítají. Na otázku, zda se muž s něčím léčí, sousedka odpovídá, že ne, že je řidič z povolání. Dále se dozvídá, že není diabetik. Rozhovor je stále vedený přes sousedku, přítelkyně muže stále chaoticky pobíhá. Zní velmi vyčerpaně. Dispečerka edukuje ženy, aby nechaly rozsvícený dům a čekaly na příjezd vozidla ZZS. Přítelkyně muže sděluje, že je ledový. Dispečerka chce po ženách, aby ho podložily polštářem. Sděluje, že již mají na místě sanitku, aby šly otevřít ven. Přítelkyně muže si přebírá telefon a jde otevřít. Dispečerka ženu uklidňuje. Žena přestává reagovat a neodpovídá. Dispečerka vyzývá ženu, aby si sedla. Žena pouští do domu personál ZZS. Je vyčerpaná, nemluví, sedá si na schody. Po 11 minutách je při příjezdu vozidla ZZS hovor ukončen.

#### **6:06 hodin**

Posádka RV výjezdového stanoviště u KNTB na okraji města a posádka RZP se stanovištěm ve středu města přijímá výzvu z KOS pomocí počítače a potvrzuje ji. Obsahem výzvy je jméno, věk pacienta a adresa. Dále pouze informace, že pacient nereaguje. Obě posádky vyjíždí z centrálního stanoviště na okraji města, vzdáleného 5 km od místa incidentu.

#### **6:07 hodin**

Obě posádky (RZP a RV) vyjíždí na místo zásahu současně. Posádka RZP vyjíždí ze stanoviště ve středu města a posádka RV z centrálního stanoviště na okraji města u krajské nemocnice T. Bati ve Zlíně. Provoz z obou stanovišť je plynulý. Trasa k místu zásahu obou posádek vede po silnici I. třídy a následně přechází v silnici II. a III. třídy. Během jízdy je použito výstražné světelné zařízení modré barvy a výstražné akustické zařízení. Zdravotnický personál ve vozidlech je připoutaný bezpečnostními pásy. Všichni mají na sobě stejné uniformy, složené z kalhot a bundy červené barvy s reflexními pruhy.

## **6:14 hodin**

Obě posádky přijíždí na místo zásahu současně. Vozidla jsou zabezpečena proti dalšímu pohybu ruční brzdou a zařazením rychlostního stupně. Do domu si posádky berou EKG monitor, resuscitační batoh, brašnu s léky, kyslík a pomůcky k oxygenoterapii.

Na místě zásahu je v prvním poschodí malého domu muž sedící na podlaze. Na sobě má pouze spodní prádlo a tričko. Posádce otvírá vyčerpaná partnerka a u muže je sousedka. Muž je bledý, opocení. Lékař se snaží o komunikaci, ale pacient nereaguje. Je soporózní. Je změřen krevní tlak, puls, dech, saturace kyslíkem. Zdravotnickým záchranářem byl zaveden periferní žilní katétr růžové barvy na předloktí levé horní končetiny a změřena glykemie. Dle ordinace je podáván Fyziologický roztok, O<sub>2</sub> - 6 l/min maskou, Heparin 10 000 j. i. v., Aspegic 500 mg i. v. a Fentanyl 1 ml i. v. Dále je pacientovi natočeno 12svodové EKG, kde se nachází ST abnormality, hrotnatá T vlna, ne výrazná ischemie myokardu. Glasgow coma scale je 10. Lékař dále vyšetřuje pacienta. Na těle nejsou viditelná žádná poranění. Zornice jsou izokorické, reagují na osvit, nepravidelná srdeční akce, ozvy ohraničeny, dýchání spontánní, břicho měkké. Pacient nereaguje na palpaci. Partnerka je rozrušená, vůbec nespolupracuje. Zdravotnický záchranář se ženu snaží uklidnit, posadit a získat další informace. Lékař dále vyšetřuje pacienta. Z neurologického hlediska je v pořádku. Zdá se být koordinovaný, neudává poruchy vizu. Je stále při vědomí. Partnerka začíná spolupracovat a informuje zdravotnický personál o konzumaci rumu ze stánku ve Zlíně na Jižních Svazích. Stabilizovaného pacienta co nejrychleji nakládá personál ZZS na transportní sedačku, se kterou se dostává do přízemí domu. Pacient je přemístěn na nosítka a odvezen do vozidla ZZS. Bolesti stále přetrvávají. Pacient je somnolentní a na EKG monitoru se objevují srdeční arytmie. Lékař dle symptomů stanovuje diagnózu jako akutní infarkt myokardu.

## **6:36 hodin**

Pomocí radiostanice je na KOS nahlášen status návrat s pacientem a za stálého sledování fyziologických funkcí je pacient odvezen posádkou RZP spolu s lékařem posádky RV na UP Krajské nemocnice T. Bati ve Zlíně.

Během transportu je pacient na nosítkách zajištěn bezpečnostními pásy a postranicemi. Zdravotnický personál je zajištěn taktéž bezpečnostními pásy a řidič vozidla používá při jízdě výstražné světelné zařízení modré barvy a výstražné akustické zařízení. Během jízdy jsou stále sledovány fyziologické funkce a stav vědomí. Pacient dýchá spontánně s O<sub>2</sub> maskou 6 l/min, je somnolentní. Na kůži se objevuje mramoráž.

#### **6:42 hodin**

Předání pacienta na UP Krajské nemocnice T. Bati ve Zlíně. Posádka předává veškeré informace o pacientovi, o poskytované léčbě v PNP a stavu v průběhu celého výjezdu. Dále předává originál výjezdového záznamu a doklady pacienta.

#### **7:04 hodin**

Posádka RV ukončuje výjezd a pomocí radiostanice ve vozidle to oznamuje na KOS. Z vozidla nebyl využitý žádný materiál, proto není nutné jeho doplnění ani dezinfekce. Řidič vozidla si do dokumentace doplňuje počet ujetých kilometrů.

#### **7:34 hodin**

Posádka RZP pomocí vysílačky ve vozidle ukončuje výjezd a vrací se zpět na stanoviště ve středu města. Po návratu je provedena dezinfekce všech použitých přístrojů, ploch a také vyměněn povlak na nosítkách a dece. Je doplněn veškerý použitý materiál včetně léků. Řidič posádky RZP si zapíše ujetou vzdálenost a zdravotnický záchranář zapíše záznam o výjezdu do programu v PC.

### **Urgentní příjem**

Na UP při přijetí pacient hypotenzní – KT – 90/60 mmHg, zornice mydriatické, bez reakce na osvit, bloudivé bulby, bradykardie 36/min, junkční rytmus 75/40, dýchání hluboké, strojové, frekvence 30/min, břicho obézní, volně prohmatné, nebolestivé, peristaltika slabá. DKK bez otoků, bez známek poranění a bez známek tromboembolického onemocnění. Kůže chladnější bez eflorescencí, mramoráž. Periferní žilní linka je špatně zjistitelná, proto je po opakovaných pokusech zajištěn dialyzační centrální venózní katétr cestou vena subclavia dextra a 4cestný centrální venózní katétr



cestou vena subclavia sinistra. Zavedena NGS č. 20 a zajištěna pravá arteria brachialis. Jsou odebrány veškeré vstupní odběry, včetně ABR a hladiny metylalkoholu v krvi. V ABR se potvrzuje těžká metabolická acidóza s pH 6,7 a BE -28. Je aplikován Fyziologický roztok, NaHCO<sub>3</sub> – 2 x 200 ml 8,4% pro podezření na intoxikaci metanolem. Dále GSP 10% 500 ml bolusově a Noradrenalin pro podporu oběhu 0,1 mcg/kg/min.

Pro zapadání jazyka a neklid je provedena intubace bez medikace. Pacient je napojen na protektivní ventilaci VCV - TV 560, PEEP 6, FiO<sub>2</sub> – 0,4, přidechne si, frekvence dýchání 20/min, dýchání je symetrické, čisté a bez oslabení. Analgosedace dle RSS 6. Periferie je chladnější. Kůže bez eflorescencí, mramoráž ustoupila. Dále je zaveden permanentní močový katétr, z kterého odtéká čirá moč. Po přijetí podán bolus Heparinu 7 500 jednotek, je napojena CVVH, 200 ml/min, UF 50 ml/hod. Vše probíhá bez komplikací. Ústav soudního lékařství v Olomouci potvrzuje hladinu metylalkoholu v krvi, a to 1,99 g/kg. Takto zajištěný pacient je předán na JIP Interní kliniky KNTB Zlín za účelem RRT.

Po potvrzení otravy metylalkoholem u muže je transportována i jeho partnerka, u které je taktéž v nemocničním zařízení potvrzena otrava a pacientka je taktéž hospitalizována. Následně je informována police ČR, přednosta kliniky a ředitel KNTB Zlín.

## **ANALÝZA A INTERPRETACE**

### **Činnost KOS**

- převzetí výzvy o zásahu proběhlo rychle
- vzhledem k malé spolupráci volajících a malému množství získaných informací dispečerka KOS správně vyhodnotila a odhadla závažnost situace
- byla vyslána nejbližší posádka RZP a k ní posádka RV
- udržování hovoru do příjezdu posádek ZZS
- nedochází k žádným zbytečným prodlevám
- správná edukace volajících o dalším postupu a snaha o zklidnění

- KOS komunikuje přes třetí osobu, z důvodu nespolupráce partnerky pacienta
- činnost KOS proběhla rychle, bez prodlev a tím dispečerka aktivovala ihned posádky a po té se dále snažila získat více informací

Při porovnání postupů KOS, které je zmíněno v kazuistice s doporučenými postupy lze říci, že jejich činnost byla provedena v souladu s doporučenými postupy.

### **Činnost výjezdových složek**

- přijetí výzvy a výjezd posádek ze stanoviště proběhl v časovém limitu
- pro rychlou a bezpečnou jízdu bylo využito světelných a zvukových prostředků
- příjezd na místo v krátkém čase vzhledem k provozu a stavu komunikace
- po příjezdu správné zajištění vozidel řidiči proti dalšímu pohybu a po odebrání pomůcek uzamčení vozidla
- správná volba pomůcek, které si personál odebral z vozidla na místo ošetření
- prvotní vyšetření pacienta probíhá v dostatečném rozsahu
- po základním zajištění zaléčení pacienta dle ordinace lékaře – vzhledem k předpokládané diagnóze dle platných standardů a směrnic
- transport do vozidla byl zvolen vzhledem k umístění pacienta a prostorům v domě správně
- komunikace s KOS při návratu s pacientem a ohlášení na UP
- předání pacienta provedeno správně
- vozidlo, přístroje a nástroje očištěny, vydezinfikovány a překontrolována jejich funkčnost, doplněn zdravotnický materiál a léky a posádky jsou připraveny k dalšímu výjezdu
- záznam o výjezdu zapsán do programu v PC

Při porovnání postupu a činnosti týmu ZZS u zásahu lze říci, že zásah byl proveden vzhledem ke klinickým příznakům a stanovené diagnóze v souladu s doporučenými postupy. Konečná diagnóza otravou metanolem se potvrdila až na UP, kde se už při první podezření začala léčit

## DISKUZE

Touto kazuistikou bychom chtěli poukázat na nelehkou úlohu KOS, kdy se dispečerka snaží navázat kontakt s volajícím a získat alespoň malé množství informací, které jsou mnohdy zásadní. Volající ženy byly téměř nespolupracující, zmatené, ve stresu a i přesto s nimi dispečerka vedla hovor po celou dobu do příjezdu posádky. Přijetí výzvy, vyhodnocení a zpracování proběhlo bez nedostatků. Dále jsem chtěla poukázat na vyšetření a zaléčení pacienta na místě zásahu. Vzhledem ke stavu pacienta a klinickým příznakům, kdy nebyla doplněna téměř žádná anamnéza, byla konečná diagnóza stanovena jako akutní infarkt myokardu. Pacient byl proto ihned zaléčen pro předpokládanou diagnózu. Otrava metanolem je v přednemocniční péči špatně diagnostikovatelná a u tohoto případu obzvláště právě pro téměř žádnou anamnézu. Pacient byl po základním zaléčení rychle transportován na UP KNTB Zlín, kde se zdravotnický personál dovídá o výskytu otrav metanolem. Po získání informace o požití rumu ze stánku na Jižních svazích ve Zlíně, kterou sdělila partnerka muže při odjezdu posádky z místa zásahu, jsou okamžitě odebrány veškeré odběry, které tuto diagnózu potvrzují, a u pacienta je ihned zahájena léčba dle doporučených postupů, které jsou uvedeny v teoretické části mé práce.

K povšimnutí je fakt, že pacient neudával žádné poruchy vidění, nebyly viditelné ani žádné poruchy koordinace, které by nasvědčovaly pro zhoršené vidění, a které mohly personál ZZS nasměrovat k této diagnóze. V tomto případě byl postup posádek správný a akutní péče na UP taktéž. Proto je důležité znát postupy, uvědomit si priority, umět se rychle a správně rozhodnout, čerpat z anamnézy a zaměřit se na každého pacienta individuálně. Je nutné umět se poučit ze svých vlastních chyb a chyb druhých, stále se vzdělávat a účastnit se nácviků a své znalosti a dovednosti pak uplatnit v praxi.

## 5. Kazuistika 2

### Anamnéza

- Pacient s postupnou ztrátou vědomí, anamnéza dle výjezdového záznamu ZZS:
- Pacient X.Y, nar. 1977
- Puls: 120/ min., nepravidelný
- KT: 160/70 mmHg
- Dýchání: spontánní, 24/ min., SpO<sub>2</sub> 98 % s O<sub>2</sub> – 6 l/min
- Zornice: postupná mydriáza
- Glykémie: 24 mmol/l
- OA: nelze
- RA: nelze
- AA: sine
- FA: nelze
- GCS: 6

**Podmínky:** roční období – podzim – měsíc září, polojasno, beze srážek

**Vzdálenost:** Krajské výjezdové stanoviště Záchrané služby Zlínského kraje se nachází na okraji města a je součástí Krajské nemocnice Tomáše Bati ve Zlíně. Stanoviště je složeno z jednoho vozidla RV (Rendez Vous). Jedná se o vozidlo Škoda Octavia, s motorem 1,9 TDi a pohonem 4 x 4. Toto vozidlo zaštiťuje personál složený z lékaře a zdravotnického záchranáře. Další vozidlo RLP (Rychlá lékařská pomoc) je Volkswagen Transporter, s motorem 2,5 TDi a pohonem 4 x 4. V tomto vozidle je personální osazení v podobě lékaře, zdravotnického záchranáře a řidiče záchranáře.

Další výjezdové stanoviště je situované asi 8 km od centrálního stanoviště, téměř ve středu města. Zde se nachází 2 vozidla VW Transporter, s motorem 2,5 TDi a pohonem 4 x 4. Tyto vozidla obsazují posádky RZP složené z řidiče záchranáře a zdravotnického záchranáře. Letecká záchranná služba ve Zlíně není, proto se v případě potřeby spolupracuje s LZS Olomouc, Brno či Ostrava. Heliport se nachází v areálu Krajské nemocnice T. Bati ve Zlíně.

**Sít' zdravotnických zařízení:** Nejbližším zdravotnickým zařízením od místa zásahu je Krajská nemocnice T. Bati ve Zlíně, vzdálená 6 km. Zde je možná intenzivní a resuscitační péče. Nachází se zde také UP, který je součástí oddělení ARO

**Průběh události:** žena 35 let, v práci nevolnost, bolesti zad a břicha v oblasti epigastria, kolabuje, je opocená a dušná.

### **Katamnéza**

Průběh zásahu z pohledu zdravotnické záchranné služby.

#### **9:21 hodin**

Příjem tísňové výzvy na linku 155. Volá kolega ženy, které se v práci udělalo nevolno. Představuje se a v zápětí sděluje adresu. Dispečerka si ji zaznamenává a znovu si ověřuje jméno muže a informuje se na údaje o ženě a o jejím stavu. Muž velice dobře reaguje a sděluje dispečerce, že je ženě zle. Dispečerka potřebuje tuto informaci upřesnit, a proto se vyptává dál. Zjišťuje od muže, že má bolesti žaludku, zle se jí dýchá a je jí na omdlení. Dále se dispečerka dovídá, že se žena neléčí s tlakem a vyzve muže, aby odvedl ženu na vzduch a snažila se pomalu dýchat. Mezi tím vysílá vozidla systému RV a RZP.

#### **9:23 hodin**

Posádka RV ze stanoviště u KNTB Zlín na okraji města a posádka RZP z nejbližšího výjezdového stanoviště ve středu města přijímá výzvu z KOS pomocí počítače a potvrzuje ji. Obsahem výzvy je jméno, věk pacienta a adresa. Dále pouze informace, že pacientka nereaguje. Obě posádky vyjíždí na místo zásahu.

### **9: 23 hodin**

Výjezd posádky RZP ze stanoviště ve středu města.

### **9:24 hodin**

Výjezd posádky RV z centrálního stanoviště na okraji města u KNTB Zlín.

Provoz je středně hustý. Trasa k místu zásahu vede po silnici I. třídy a následně přechází v silnici II. a III. třídy až j dané ulici. Během jízdy je použito výstražné světelné zařízení modré barvy a výstražné akustické zařízení. Zdravotnický personál ve vozidlech je připoutaný bezpečnostními pásy. Všichni mají na sobě stejné uniformy, složené z kalhot a bundy červené barvy s reflexními pruhy.

### **9:34 hodin**

Obě posádky přijíždí na místo současně. Řidiči zajistí svá vozidla proti dalšímu pohybu, vypínají výstražná světla a motor. K zásahu si berou resuscitační batoh, brašnu s léky, EKG monitor a pomůcky k oxygenoterapii.

Na místě nachází pacientku sedící před budovou jejího zaměstnání spolu s kolegou, který volal na ZZS a kterému dispečerka KOS doporučila ženu vyvést na vzduch a posadit. Pacientka je vyšetřována lékařem, zdravotnický záchranář mezi tím měří fyziologické funkce, na pokyn lékaře zajišťuje periferní žilní linku a aplikuje léky dle ordinace. Pacientka je neklidná, dušná a má bolesti. Je nasazena kyslíková maska s O<sub>2</sub> 6 l/min a podáno 500 ml Fyziologického roztoku intravenózně, Dormicum 1 mg intravenózně a Analgin 1 mg intravenózně. Její kůže je mramorovaná, chladná a opocená. Je oběhově stabilizovaná, ale postupně upadá do bezvědomí. Dýchá spontánně s kyslíkovou maskou a 6 l/min, SpO<sub>2</sub> 98 %, dýchání čisté, ozvy ohraničeny. Zdravotnický záchranářem je natočeno končetinové EKG, AS pravidelná, tachykardie, krevní tlak 170/70 bez podpory oběhu, dechová frekvence 24/min., GCS 6. Zornice se postupně rozšiřují. Lékařem není zjištěna žádná alergie. Farmakologickou anamnézu nelze zajistit. Údajně pila předchozí den nějaký alkohol na návštěvě. Díky dobré dostupnosti je pacientka posádkou ZZS přeložena přímo na nosítka a převezena do vozidla ZZS. Vzhledem ke klinickému stavu a k probíhající metanolové epidemii je lékařem vysloveno podezření na intoxikaci metanolem.

### **9:41 hodin**

Odjezd obou posádek z místa zásahu. Během cesty jsou použita výstražná světelná zařízení a dle potřeby akustická zařízení. Lékař se nachází ve vozidle RZP a společně s posádkou převáží pacientku za stálého monitorování fyziologických funkcí. Pacientka je během transportu zajištěná bezpečnostním pásem a postranicemi. Krevní tlak během transportu je stabilní, dýchá spontánně s O<sub>2</sub> 6 l/min, zornice mydriatické, AS pravidelná, frekvence 120 – 140 tepů/min. Lékař během jízdy vypisuje Záznam o výjezdu a přes radiostanici hlásí status návrat s pacientem. Obě posádky se spojují se s dispečerkou KOS a jsou nahlášeny na Urgentní příjem KNTB Zlín.

### **9:58 hodin**

Posádka systému RV nahlašuje ukončení výjezdu. Z vozidla RV nebyl využitý žádný materiál ani přístroje, proto není nutné doplnění ani dezinfekce. Řidič po návratu pouze vypisuje vzdálenost, která byla ujeta během zásahu.

### **10:00 hodin**

Posádka RZP předává pacientku na UP KNTB Zlín. Spolu se všemi získanými informacemi o pacientce, průběhu zásahu a stavu pacientky během celého výjezdu předává personál ZZS originál výjezdového záznamu a doklady pacientky.

## URGENTNÍ PŘÍJEM

Příjem pacientky cestou UP ARO KNTB. Vzhledem ke klinickým příznakům, laboratoři, kde je v Astrupu těžká metabolická acidóza s pH 6,8 a také vzhledem k faktu, že je rozšířen výskyt pacientů s touto diagnózou, je zahájena okamžitá léčba bikarbonátem, etanolem intravenózně a dialýzou.

Pacientka má poruchu vědomí – koma, bez reakcí, GCS 3 – 4, se spontánní hypoventilací, dýchací cesty udrží, oběhově je stabilizovaná, TK 170/70 torr, bez podpory oběhu, SpO<sub>2</sub> 98 %. Je obézní, kůže mramorovaná, chladná a opocená. Na hlavě žádná traumatický nálezy, bulby mírně divergují, skléry jsou anikterické, zornice mydriatické, bez výbavných reflexů. Uši a nos bez sekrece. Náplň krčních žil je v normě, pulzace na arteria karotis hmatná, štítná žláza nezvětšena. Hrudník je pevný, symetrický, bez hmatné krepitace, při ventilaci se rozvíjí symetricky. Dýchání je poslechově symetrické, sklípkové a čisté. AS pravidelná, sinusová tachykardie kolem 110/min. Krevní tlak 160/70 mmHg a postupně klesá až k 90/50 mmHg. Břícho je měkké, prohmatné bez rezistence, peristaltika slabě přítomná.

Na končetinách není žádný traumatický nálezy, jsou bez otoků, poruchy trofiky kůže, pulzace do periferie je slabě hmatná.

Jsou zajištěny 2 periferní žilní linky, dialyzační kanyla cestou vena subclavia dextra, centrální žilní katétr cestou vena subclavia sinistra, zajištěna arteria radialis sinistra, permanentní močový katétr. Dále pacientka zaintubovaná orotracheální kanylou velikosti 7,5, fixovaná v koutku na 22 cm, dále nasogastrická sonda č. 18, která je na odvod. Ihned započata dialýza za analgosedace Sufentanilem, pacientka na UPV režimu VCV – TV 540 ml, PEEP 5, frekvence dýchání 18/min. V krvi je potvrzen metanol 1,05 g/kg a v moči 1,44 g/kg. Pacientka má metabolickou acidózu s pH 7,084.

Pro potřeby vyšetřování PČR je sděleno, že je pacientka toho dne v kritickém stavu v ohrožení života hospitalizována na ARO KNTB, a.s. Toxikologické vyšetření v Ústavu soudního lékařství v Olomouci potvrdilo intoxikaci metylalkoholem.



## **10:20 hodin**

Ukončení výjezdu posádkou RZP přes vysílačku ve vozidle a návrat zpět na stanoviště ve středu města. Tím je umožněno při nutnosti dalšího zásahu využít tuto posádku. Po příjezdu na základnu je provedena dezinfekce použitých přístrojů, ploch, je doplněn použitý materiál a léky a je překontrolována funkčnost přístrojů. Dále je převlečen povlak na dece a povlak na nosítkách. Záchranář zadá záznam o výjezdu do programu v počítači a řidič si zapíše ujetou vzdálenost během zásahu.

## ARO

Zajištěná pacientka je předána na oddělení ARO s následnou medikací:

### Léky:

Helicid 40 mg	i. v.	0-0-1
Degan 10 mg inj.	i. v.	1-1-1
Clexane 0,4 ml	s. c.	0-0-1
Calcium Folate 50 mg	i. v.	á 4hod
Thiamin 100 mg	i. m.	1-1-1-1
Pyridoxin 100 mg	i. m.	1-1-1-1
Furosemid 10 mg	i. v.	dle diurézy
NaCl 10% 30 ml + 100 ml FR 1/1	i. v.	1-1-1-1

### Dávkovače:

Noradrenalin 5mg/50 ml FR	i. v.	MAP nad 65 mmHg
Sufentanil 750 ug/50 ml	i. v.	1-3 ml/hod (RSS 5-6)
Midazolam 1 mg/ml	i. v.	3-6 ml/hod (RSS 5-6)
HMR 1IU/ml	i. v.	dle algoritmu
CaCl <sub>2</sub> neředěno		do venózní větve CVVHDF dle algoritmu

### Infuze:

FR 1/1 1000 ml	i. v.	250 ml/hod
NaCitrát 4% 1000 ml		do arteriální větve CVVHDF dle algoritmu
NaHCO <sub>3</sub> 8,4% 200 ml	i. v.	dle lékaře
GSP 10% 500 ml	i. v.	200 ml/hod

Dále je nutná zvýšená horní polovina těla o 30 stupňů, kontinuální měření vitálních funkcí (TK, P, HD), TT, bilance tekutin a CVP co 6 hodin. Hluboká sedace, klidový režim a zaslepení očí. Důsledně provádět toaletu bronchiálního stromu a NGS nechat na odvod. Celková péče o pacienta na UPV.

## **ANALÝZA A INTERPRETACE**

### **Činnost KOS**

- převzetí výzvy o zásahu proběhlo rychle
- dobrá spolupráce s volajícím, KOS získává všechny potřebné informace, správné vyhodnocení situace a vyslání posádky RZP a RV
- byla vyslána nejbližší posádka RZP a k ní posádka RV
- volající je správně informován o dalším postupu ZZS
- činnost KOS proběhla rychle, bez prodlev a tím dispečerka aktivovala ihned posádky k výjezdu

Při porovnání postupů KOS, které je zmíněno v kazuistice s doporučenými postupy lze říci, že jejich činnost byla provedena v souladu s doporučenými postupy.

### **Činnost výjezdových složek**

- přijetí výzvy a výjezd posádek ze stanoviště proběhl v časovém limitu
- pro rychlou a bezpečnou jízdu bylo využito světelných a zvukových prostředků
- příjezd na místo v krátkém čase vzhledem k provozu a stavu komunikace

- po příjezdu správné zajištění vozidel řidiči proti dalšímu pohybu a po odebrání pomůcek uzamčení vozidla
- správná volba pomůcek, které byly odebrány z vozidla na místo ošetření
- prvotní vyšetření pacienta probíhá v dostatečném rozsahu
- vyhodnocení závažnosti zdravotního stavu a vyhodnocení polohy, vzhledem k malé vzdálenosti od nemocnice a předpokladu diagnózy otravy metanolem zvolena správná volba terapie a rychlý transport pacientky do nemocničního zařízení (tzv. scoop and run)
- transport do vozidla byl zvolen vzhledem k umístění pacienta a správně
- komunikace s KOS při návratu s pacientem a ohlášení na UP
- předání pacienta provedeno správně
- vozidlo, přístroje a nástroje očištěny, vydezinfikovány a překontrolována jejich funkčnost, doplněn zdravotnický materiál a léky a posádky jsou připraveny k dalšímu výjezdu
- záznam o výjezdu zapsán do programu v PC

Při porovnání postupu a činnosti týmu ZZS u zásahu lze říci, že zásah byl proveden dle doporučených postupů. Nebyly zaznamenány větší nedostatky. Lékařem bylo vysloveno podezření na otravu metanolem.

## **DISKUZE**

Při porovnání postupů, které jsou uvedené v teoretické části a které byly využity při tomto zásahu ZZS bylo zjištěno, že přijetí výzvy, její vyhodnocení, zpracování KOS, průběh na místě zásahu, transport, předání na UP i akutní zaléčení na oddělení ARO proběhlo bezchybně.

Dispečerka KOS rychle vyhodnotila situaci a vyslala vzhledem k závažnosti stavu posádku RZP i RV. Na místě zásahu proběhlo celkové vyšetření pacientky, základní zaléčení a pod stálým dohledem byla pacientka co nejrychleji transportována do 6 km vzdáleného nemocničního zařízení na UP již s podezřením na otravu metanolem, která je v PNP, jak již bylo zmíněno, velmi špatně diagnostikovatelná a lze ji podložit teprve až laboratorními hodnotami krevních odběrů.

Na UP KNTB bylo vysloveno vzhledem k počínající metanolové epidemii podezření na intoxikaci metanolem a byly odebrány všechny potřebné odběry. Pacientka byla zajištěna a stabilizována a ihned byla započata akutní léčba etanolem, podpora oběhu, adekvátní ventilace atd. U této pacientky nebyly diagnostikovány poruchy zraku, a to z důvodu poruchy vědomí při příjezdu ZZS na místo zásahu. Díky včasnému zásahu a léčbě se u této pacientky ani závažnější zrakové problémy nepotvrdily. Postup během celého výjezdu byl v tomto případě správný.

Celý tento zásah takto precizně proběhl díky správnému a rychlému vyhodnocení KOS, díky znalosti postupů, stanovení priorit, správnému rozhodování posádky ZZS vzhledem k nutnosti transportu do nemocničního zařízení a k akutnímu zaléčení a ošetření, které nemohlo být poskytnuto v PNP. Proto je důležité se stále vzdělávat a své získané znalosti a zkušenosti uplatňovat v praxi.

## DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Statistiky do srpna 2012 nezaznamenaly žádný výskyt intoxikací metanolem. Vzhledem k hromadnému výskytu těchto otrav od září 2012 bychom byli pro širší edukaci jak IZS, tak i laické veřejnosti.

Bylo by vhodné IZS edukovat teoretickou i praktickou formou. Nejvíce bychom se zaměřili na informovanost samotných ZZS, co se týče přednemocniční fáze s návazností na urgentní příjem.

Formou různých příruček, seminářů, kongresů, elektronickou podobou či hromadných sezení pracovníků v rámci jednotlivých ZZS poskytnout nejprve teoretické informace a dále rozebírat jednotlivé případy výjezdových skupin formou kazuistik.

Personál ZZS by měl mít nastudované příznaky této diagnózy, zajištění pacienta, transport, základní zaléčení v přednemocniční fázi. Dále by měli být seznámeni s možnými komplikacemi na místě zásahu a při podezření kontaktovat Policii ČR. Na místě zásahu zajistíme láhve nebo vzorek lihovin, které mohl dotyčný pít. Důležitou součástí diagnostiky je ovšem odběr co nejširší anamnézy. Pokud je pacient schopen, co nejvíce informací zjistit od něho samotného, jinak od přítomných osob. Personál KOS by měl při pouhém podezření využívat přímých dotazů na volajícího, které by mohly vést k předběžné diagnostice. Personál KOS i výjezdová skupina musí pátrat po údajích o požití alkoholu v průběhu posledních 48-72 hodin. Vozidla ZZS by měla mít ve vybavení 10% sterilní alkohol v 5% glukóze pro intravenózní podání nebo etanol. Pacienta transportujeme do zdravotnického zařízení s možností dialýzy.

Doporučili bychom spolupráci a průběžné informování Policie České republiky z důvodu vyšetřování původu takto závadných lihovin. Dále poskytování doprovodu při kontrolách lihovin v rizikových lokalitách.

Existují pojízdné laboratoře HZS, které se nachází v 5 městech ČR( Třemošná, Lázně Bohdaneč, Tišnov, Kamenice a Frenštát pod Radhoštěm. Tyto pojízdné laboratoře provedou rychlou orientační analýzu vzorku a zjistí obsah metylalkoholu v lihovině. V této situaci bychom doporučili co největší využití takto vybavených vozů.

Nemocnice by se měli řídit doporučeními, která vydalo Toxikologicko - informační středisko.

Veřejnost by se měla zajímat o důležité informace, které vedou k předcházení otrav metylalkoholem, o příznaky a případnou první pomoc. Sledovat zveřejněné etikety lihovin s vysokým obsahem metylalkoholu, nekupovat rozlívání alkoholické nápoje u stánků nebo alkohol v láhvi bez kolku. V případě prohibice, za žádnou cenu neporušovat zákaz pití alkoholických nápojů s určitým procentem alkoholu. Nepodceňovat tyto situace a při každém podezření na otravu metylalkoholem volat ZZS.

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo poskytnout ucelené teoretické podklady týkající se intoxikací metanolem pro využití v praxi a poskytnout je touto cestou zdravotnické veřejnosti. Teoretická část je na samém začátku zaměřena na obecnou toxikologii, příznaky při otravách, a působení jedů v těle. Dále je směřována k intoxikacím metylalkoholem, jeho charakteristice a vlastnostem, toxicitě, působení, příznakům při otravě metanolem, zajištění v PNP a léčbě v akutní fázi na UP a ARO. Postup na UP a ARO je zde zařazen z důvodu těžké diagnostiky otravy metanolem v PNP a nedostatku prostředků k jeho léčbě v PNP. Dále bylo do teoretické části zařazeno doporučení Toxikologicko - informačního střediska, co se týče postupů v PNP i nemocniční fázi a v neposlední řadě je zmíněna také metanolová epidemie a prohibice, která vypukla v září 2012.

V praktické části je formou kazuistik popsán průběh zásahu u pacientů s intoxikací metylalkoholem. Ani jedna z kazuistik nevykazuje žádnou zásadní chybu. Vše probíhalo dle platných předpisů a směrnic. Jedna z kazuistik je směřována k odběru anamnézy, která je v tomto případě zásadní věcí a pátrá se po požití alkoholu během posledních 24-48 hodin. Vzhledem k malé spolupráci volajících a zároveň přítomných osob u zásahu je u pacienta vyslovena diagnóza akutního infarktu myokardu, kterému nasvědčují všechny klinické příznaky a pacient je v tomto případě zaléčen v PNP pro tuto diagnózu. Na UP je však vysloveno podezření na intoxikaci metanolem a jsou podniknuty všechny potřebné kroky k její diagnostice a ještě nepotvrzena je zahájena léčba této intoxikace. Vše proběhlo rychlou cestou, správným vyhodnocením a určením priorit a okamžitým transportem pacientů k dalšímu vyšetření a zaléčení na UP a ARO, kde jsou tito pacienti plně zajištěni a zaléčeni.

Práce by mohla být doplněna o statistiku výjezdů k těmto případům a také výzkum, který by zjistil vědomosti a zkušenosti zdravotníků o metanolu a postupech při intoxikaci touto látkou.



# SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

## Knihy

1. ŠEVELA, K., P. ŠEVČÍK, 2002. *Akutní intoxikace v intenzivní medicíně*. Praha: Grada Publishing. 248 s. ISBN 80-7169-843-1.
2. BYDŽOVSKÝ, J., 2011. *Předlékařská první pomoc*. Praha: Grada Publishing. 117 s. ISBN 978-80-247-2334-1
3. PELCLOVÁ, D., 2009. *Nejčastější otravy a jejich terapie*. 2. dopl. a rozš. vyd. Praha: Galén. 163 s. ISBN 978-80-7262-603-8
4. LÜLLMANN, H., K. MOHR, 2004. *Farmakologie a toxikologie*. Přel. a vyd. Praha: Grada Publishing. 167 s. ISBN 80-247-0836-1
5. LINHART, I., 2012. *Toxikologie*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. 376 s. ISBN 88-357-3838-2
6. ŠEVELA, K., P. ŠEVČÍK, 2011. *Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně*. 2. dopl. a aktualiz. Vyd. Praha: Grada Publishing. 328 s. ISBN 978-80-247-3146-9
7. NĚMCOVÁ, J., 2013. *Skripta k předmětům Výzkum v ošetrovatelství, Výzkum v porodní asistenci a Seminář k bakalářské práci*. Praha: Vysoká škola zdravotnická o. p. s. ISBN 978-80-902876-9-3
8. FORD, M., K. MCMARTIN, 2001. *Clinical Toxicology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company. 1066 s. ISBN 894-97-493241-6-4

## Články

9. ŠEVELA, K. Akutní otrava metylalkoholem. In: *Pracovní lékařství*. 2004, roč. 56, č. 1, s. 10-12. ISSN 0032-6291.
10. ZAKHAROV, S. Odborné doporučení pro intoxikaci metanolem. In: *Urgentní medicína*. 2012, roč. 15, č. 3, s. 33-37. ISSN 1212-1924.
11. KRUSE, J. Methanol and ethylene glykol intoxication. In: *Crit Care Clin*. 2012, Oct, 28(4), s. 12. ISSN 661-711.
12. ZAKHAROV, S. Přednemocniční péče u intoxikací metanolem. In: *Urgentní medicína*. 2012, roč. 15, č. 4, s. 38-40. ISSN 1212-1926.

13. PETR, J. Fomepizol – antidotum při otravě metanolem a etylenglykolem. In: *Vnitřní lékařství*. 2012, roč. 1, č. 5, s. 58-59. ISSN 1805-398X

#### **Vysokoškolské kvalifikační práce**

14. POCHTIOL, T. *Přístup zdravotnického záchranáře k akutním intoxikacím v PNP*. Č. Budějovice: Jihočeská univerzita, 2011. Bakalářská práce (Bc.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta.
15. DRÁBKOVÁ, I. *Problematika ošetrovatelské péče u pacientů záměrně se intrikujících v suicidálním úmyslu*. Č. Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010. Diplomová práce (Mgr.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta.

#### **Elektronické dokumenty**

16. PELCLOVÁ D., S. ZAKHAROV. *Methylalkohol* [online]. Praha: Klinika pracovního lékařství VFN a LF UK , 2012 [cit. 05-04-2013]. Dostupné z: <http://www.tis-cz.cz/>

#### **Webové stránky**

17. *Příznaky – projevy. Poznejte svou nemoc*. [online]. MUDr. Zbyněk Mlčoch [vid. 12.6.2012]. Dostupné z: <http://www.priznaky-projevy.cz/otravy/intoxikace-otrava-metanolem-metylakoholem-priznaky-projevy-symptomy>

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha A – Rešerše (1. Strana z 8) .....	I
Příloha B - Protokol pro provádění sběru podkladů.....	II
Příloha C – Část propouštěcí zprávy pacienta z kazuistiky 2.....	III
Příloha D - Výjezdový záznam pacienta z kazuistiky 2.....	IV
Příloha E - EKG záznam pacienta z kazuistiky 2.....	V
Příloha F - Výjezdový záznam pacienta z kazuistiky 1.....	VI
Příloha G - EKG záznam pacienta z kazuistiky 1.....	VII

# PŘÍLOHY

## Příloha A – Rešerše (1. Strana z 8)

<b>Zadala</b>	Michaela Mrázová		
<b>Téma</b>	Otravy metylalkoholem v přednemocniční péči		
<b>Téma anglicky</b>	Pre-hospital care for methanol poisoning		
<b>Klíčová slova</b>	metanol, otravy (intoxikace) metanolem, příznaky otrav metanolem, vznik a výroba metanolu, léčba otrav metanolem, výskyt otrav metanolem		
<b>Vypracovala</b>	Krajská nemocnice T. Bati, a. s. Havlíčkovo nábřeží 600 762 75 Zlín IČ: 27661989 DIČ: CZ27661989	Razítko a podpis <i>Šilhaník</i>	<b>Krajská nemocnice T. Bati, a. s.</b> <i>Středisko vědeckých informací</i> Havlíčkovo nábřeží 600 762 75 Zlín 29. dubna 2013

## Příloha B - Protokol pro provádění sběru podkladů

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s.  
Duškova 7, 150 00 Praha 5



### PROTOKOL K PROVÁDĚNÍ SBĚRU PODKLADŮ PRO ZPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(součástí tohoto protokolu je, v případě realizace, kopie plného znění dotazníku,  
který bude respondentům distribuován)

Příjmení a jméno studenta	Mrázová Michaela	
Studijní obor	zdravotnický záchranář	Ročník 3 ZZ
Téma práce	Otravy metylalkoholem v PNP	
Název pracoviště, kde bude realizován sběr podkladů	Zdravotnická záchranná služba Zlínského kraje, p.o., Peroutkovo nábřeží 434, Zlín	
Jméno vedoucího práce	MUDr. Tomáš Novotný	
Vyjádření vedoucího práce k finančnímu zatížení pracoviště při realizaci výzkumu	Výzkum <input type="radio"/> bude spojen s finančním zatížením pracoviště <input checked="" type="radio"/> nebude spojen s finančním zatížením pracoviště	
Souhlas vedoucího práce	<input checked="" type="radio"/> souhlasím <input type="radio"/> nesouhlasím	
Souhlas náměstka pro ošetrovatelskou péči MUDr. Dorian Pfeifer	<input checked="" type="radio"/> souhlasím MUDr. <input type="radio"/> nesouhlasím	Zdravotnická záchranná služba Zlínského kraje, p.o. Peroutkovo nábřeží 434/ 760 01 Zlín

Ve Zlíně dne 7.1.2013

## Příloha C – Část propouštěcí zprávy pacienta z kazuistiky 2

ARO - lůžková část, Havlíčkovo náměstí 600, 76275, Zlín www.kntb.cz

### PROPOUŠTĚCÍ ZPRÁVA

Pacient		Datum narození: 17.02.1977
Rodné číslo	14	Pojišťovna: 111
Adresa		
Zaměstnání		
Hospitalizace		

Hospitalizace od 12.09.2012 09:20 do 17.09.2012 13:00 na odd. ARO - lůžková část (28403-12)

**Anamnéza:**  
Anamnéza pro poruchu vědomí nelze, v KIS nenalezena

**Nynější onemocnění:**  
Dnes 12.9.2012 v práci nevolnost, bolest břicha, kolaps, opocena, dušnost, bolest zad a v epigastriu. Postupně nastupuje porucha vědomí, rozšiřují se zornice, objevuje se mramoráž. Včera? nebo v neděli? údajně na návštěvě pila nějaký alkohol, vzhledem ke klinickému stavu a laboratorii, kde v Astrupu těžká MAC s pH 6,8 III a vzhledem k probíhající methanolové epidemii vyslovujeme podezření na intoxikaci Methanolem a ihned zahajujeme terapii bikarbonátem, Ethanolem i.v. a dialýsou. Cestou UP ARO KNTB, a.s. přijata na ARO.

**Status praesens:**  
Při přijetí **porucha vědomí** - koma, bez reakcí GCS 3-4, spont. hyperventilace, dýchací cesty udrží, oběhové stabilizovaná, TK 170/70 torr, bez podpory oběhu, SpO2 98%.  
**Kůže** - MRAMOROVANÁ, chladná, opocená. Obesita.  
**Hlava** - bez traumatického nálezu, bulby mírně divergují, skléry anikerické, zornice isokorické, mydriatické, bez vybavných reflexů, uši, nos bez sekrece  
**Krk** - štítná žláza nezvětšena, náplň krčních žil v normě, pulzace na a. karotis bilat, hmatná.  
**Hrudník** - pevný, symetrický, bez hmatné krepitace, při ventilaci se rozvíjí symetricky, dýchání poslechové symetrické, skřípkové, čisté.  
**Oběh** - AS pravidelná, sinus kolem 110/min, NIBP 160/70 mmHg postupně klesá až k 90/50 torr.  
**Břicho** nad nivoem, měkké, obesita, prohmatné bez resistance, peristaltika slabé přítomna, játra pod pravým žebrem obloukem.  
**Končetiny** bez traumatického nálezu, bez otoků, poruchy trofiky kůže, pulzace slabé hmatná do periferie

**Zajištění na UP** - 2 PŽL. Dialyzační kanyla cestou v. subcl. dx, CVK via v. subcl. sin., art. rad. sin., PMK, OTI 7.5, fixace v koutku na 22 cm, nasogastrická sonda na odvod.

**Vyšetření:**

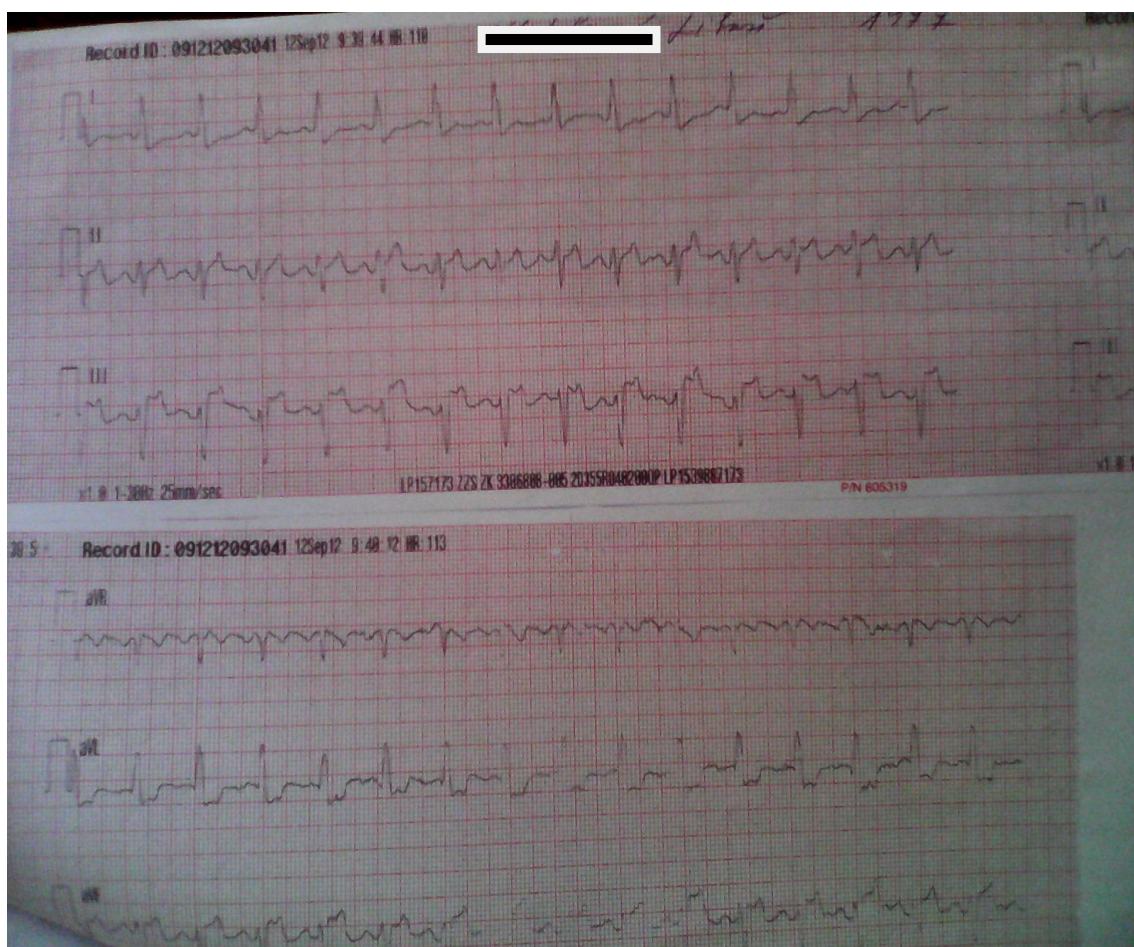
**Laboratoř: Hematologie celkově:**  
Erytrocyty: 3.73, max.3.73, min.3.11, 3.15 10<sup>12</sup>/l Hemoglobin: 128, max.128, min.105, 105 g/l Hematokrit: 0.402, max.0.402, min.0.317, 0.317 Stř. obj. erytr.: 108, max.108, min.101, 101 fl Barvivo erytr.: 34, max.34, min.33, 33 pg Trombocyty: 511, max.511, min.268, 268 10<sup>9</sup>/l Leukocyty: 15.3, max.15.3, min.7.5, 7.5 10<sup>9</sup>/l Lymfocyt: 22.8 % Monocyt: 13.3 % Neutrofil: 58.2 % Eozinofil: 5.0 % Bazofil: 0.7 % Lymfocyt - abs.poč.: 1.7 10<sup>9</sup>/l Monocyt - abs.poč.: 0.99 10<sup>9</sup>/l Neutrofil - abs.poč.: 4.4 10<sup>9</sup>/l Eozinofil - abs.poč.: 0.4 10<sup>9</sup>/l Bazofil - abs.poč.: 0.1 10<sup>9</sup>/l Stř.barev.kon [MCHC]: 319, max.331, min.319, 331 g/l Erytr.křivka [RDW]: 20.7, max.20.7, min.17.6, 17.6 % Tromb.stř.obj. [MPV]: 7.1, max.10.0, min.7.1, 10.0 fl APTT - poměr: 1.53, max.1.53, min.0.86, 1.07 APTT: 41.3, max.41.3, min.22.8, 22.8 s Quickův test: 37.5, max.94.3, min.37.5, 94.3 % Quickův test INR: 1.92, max.1.92, min.1.04, 1.04 INR Trombinový čas: 23.9, max.23.9, min.15.2, 15.1 s Fibrinogen koagul.: 4.59, max.6.53, min.3.36, 5.42 g/l D-dimery: 460, max.2870, min.460, nad 5000 ng/ml FEU Etanol test: negativní, max.negativní, min.negativní, slabě pozit Antitrombin III: 126, max.126, min.88, 88 % Protrombinový test-ratio: 1.91, max.1.91, min.1.04, 1.04

**Laboratoř: Biochemie celkově:**  
S-Glukóza: 24.5, max.24.5, min.7.5, 7.5 mmol/l S-Osmolalita: 348, max.358, min.289, 329 mmol/kg Výpočet osmolality: 295, max.311, min.281, 292 mmol/l S-Natrium: 134, max.150, min.134, 139 mmol/l S-Kalium: 5.8, max.5.8, min.3.0, 4.5 mmol/l S-Chlony: 104, max.106, min.93, 96 mmol/l S-Ca celkový: 1.98, 2.17, 1.93, 1.96 mmol/l S-Fosfor: 0.48, 0.28, 0.67, 1.06 mmol/l S-Hořčík: 0.89, 0.79, 0.62, 0.65 mmol/l S-Kalc kor 40g alb.: 2.13 mmol/l S-Urea: 2.5, max.6.5, min.1.3, 6.5 mmol/l S-Kreatinin: 77, max.138, min.65, 71 μmol/l S-Kys.močová: 629 μmol/l S-Bilirubin celkový: 3.5 μmol/l S-Bilirubin konjug.: 3.5 μmol/l S-ALT: 1.34, 0.72 μkat/l S-AST: 3.18, 0.87 μkat/l S-GGT: 2.74, 2.74 μkat/l S-ALP: 2.60, 2.43 μkat/l S-CK: 9.79 μkat/l S-Troponin I: 0.640 μg/l S-Amyláza: 0.49 μkat/l S-Lipáza: 0.64 μkat/l S-Cholesterol: 6.66, 4.85 mmol/l S-Triglyceridy: 4.02, 4.29 mmol/l S-Celková bílkovina: 82.5, 62.3 g/l S-Albumin: 42.9, 31.5 g/l S-Prealbumin: 0.24 g/l S-CRP: 35.6 mg/l S-Alkohol: 0.00, max.2.05, min.0.00, 1.73 promile B-Hemoglobin: 114, max.133, min.101, 108 g/l B-Natrium: 143, max.157, min.131, 138 mmol/l B-Kalium: 5.4, max.6.4, min.2.7, 4.4 mmol/l B-Vápník ionizovaný: 1.09, max.1.22, min.1.09, 1.09 mmol/l

Číslo: 28403/2012 ČP 7752174144, Libuše Mikšová  
Tisk: 2013 13.23, Tisk provedl: MUDr. Vystátno v programu FIDOC Allsoft



## Příloha E – EKG záznam pacienta z kazuistiky 2







**Příloha G – EKG záznam pacienta z kazuistiky 1**

