

VYSOKÁ ŠKOLA ZDRAVOTNICKÁ, o.p.s., PRAHA 5

INTOXIKACE METHANOLEM V INTENZIVNÍ PÉČI

Bakalářská práce

EVA LAXOVÁ

Stupeň kvalifikace: bakalář

Komise pro studijní obor: Zdravotnický záchranář

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Pospíšilová

Praha 2013



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

Eva Laxová
3. CZZ

Schválení tématu bakalářské práce

Na základě Vaší žádosti ze dne 30. 10. 2012 Vám oznamuji
schválení tématu Vaší bakalářské práce ve znění:

Intoxikace methanolem v intenzivní péči

Methanol Intoxication in the Intensive Care

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Kateřina Pospíšilová

Konzultant bakalářské práce: PhDr. Karolina Moravcová, RN

V Praze dne: 31. 10. 2012

prof. MUDr. Zdeněk Seidl, CSc.
rektor

PROHLÁŠENÍ

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

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své bakalářské práce ke studijním účelům.

V Praze dne 25.3.2013

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji Mgr. Kateřině Pospíšilové za odborné vedení, cenné rady, podněty a připomínky při zpracování mé bakalářské práce.

V Praze dne 25.3.2013

ABSTRAKT

LAXOVÁ, Eva. *Intoxikace metanolem v intenzivní péči*. Vysoká škola zdravotnická, o.p.s. Stupeň kvalifikace: Bakalář (Bc.). Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Pospíšilová. Praha. 2013. 76 stran.

Hlavním tématem bakalářské práce je přiblížení problematiky metanolových intoxikací v intenzivní péči. Teoretická část práce charakterizuje metanol, jeho vlastnosti, metabolismus a výrobu. Dále zahrnuje diagnostiku intoxikace metanolem a její vhodnou léčbu. Také poukazuje na novinky v léčbě. Praktická část je zaměřena na konkrétní případy v rámci kazuistik a popisuje způsob léčby z praxe.

KLÍČOVÁ SLOVA

Intoxikace metanolem. Etanol. Eliminační metoda. Fomepizol. ARO.

ABSTRACT

LAXOVÁ, Eva. *Methanol Intoxication in the Intensive Care*. Medical College, o.p.s. Degree: Bachelor. Tutor: Mgr. Kateřina Pospíšilová. Prague. 2013. 76 pages.

The main topic of my thesis focuses Methanol Intoxication in the Intensive Care. The theoretical part describes methanol, its characteristics, metabolism and production. It also includes methanol intoxication diagnostics and its appropriate medical treatment. The theoretical part also highlights the innovations in treatment. The practical part is focused on specific cases within the case studies and describes the treatment from the practice.

KEYWORDS:

Methanol intoxication. Ethanol. Elimination Method. Fomepizol. ICU.

OBSAH

ÚVOD.....	14
1 TEORETICKÁ ČÁST	15
1.1 Metanol v historii	15
1.2 Základní údaje o metanolu.....	15
1.2.1 Toxické vlastnosti	16
1.2.2 Kinetika a metabolismus metanolu.....	17
1.3 Rozdíl mezi metanolem a etanolem	18
1.4 Jak se získá metanol	19
1.4.1 Výroba domácí pálenky.....	19
1.4.2 Přítomnost metanolu v domácí pálence	20
1.4.3 Chemická výroba	20
1.5 Rozpoznání metanolu	20
2 Intoxikace metanolem	22
2.1 Klinický obraz akutní otravy	22
2.1.1 Poruchy vidění.....	24
2.2 Laboratorní vyšetření	24
2.3 Prognóza.....	26
3 Léčba intoxikace metanolem	27
3.1 V přednemocniční neodkladné péči.....	27
3.2 V intenzivní péči	28
3.2.1 Zajištění základních životních funkcí	28
3.2.2 Gastrointestinální dekontaminace.....	29
3.2.3 Dýchání a ventilace	29
3.2.4 Úprava acidobazické rovnováhy	29
3.2.5 Forsírovaná diuréza.....	30
4 Antidota.....	31
4.1 Etanol	31
4.1.1 Indikace	32
4.1.2 Intravenózní dávkování	32
4.1.3 Enterální a per os dávkování	33
4.2 Fomepizol	33

4.2.1 Způsob podání.....	34
4.2.2 Nežádoucí účinky	35
4.2.3 Skladování	36
4.3 Kyselina listová.....	36
5 Hemodialýza.....	37
5.1 Indikace hemodialýzy při metanolové intoxikaci.....	37
5.1.1 Technické zabezpečení.....	38
5.1.2 Komplikace při hemodialýze	38
5.2 Antikoagulace při hemodialýze.....	38
5.3 Antidota a hemodialýza	39
5.3.1 Hemodialýza a fomepizol.....	39
5.4 Intermitentní hemodialýza.....	40
6 PRAKTICKÁ ČÁST	42
6.1 Kazuistika 1.....	43
6.1.1 Anamnéza.....	43
6.1.2 Katamnéza.....	43
6.1.3 Ošetrovatelská část	51
6.2 Kazuistika 2.....	52
6.2.1 Anamnéza.....	52
6.2.2 Katamnéza.....	52
6.2.3 Ošetrovatelská část	64
7 ANALÝZA A INTERPRETACE	70
8 DISKUZE.....	72
9 ZÁVĚR.....	73
SEZNAM LITERATURY	74
SEZNAM PŘÍLOH.....	76

SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázek 1 Odbourávání metanolu a etanolu.....	19
Tabulka 1 Eliminační poločas metanolu.....	18
Tabulka 2 Klinický obraz intoxikace metanolem	23
Tabulka 3 Hladina metanolu v krvi	25
Tabulka 4 Referenční hodnoty acidobazické rovnováhy.....	30
Tabulka 5 Nespecifická laboratorní kritéria k podání antidota.....	32
Tabulka 6 Množství a koncentrace etanolu	33
Tabulka 7 Počet dávek fomepizolu dle hladiny etylenglykolu v krvi	35
Tabulka 8 Dávkování fomepizolu.....	35
Graf 1 Odbourání metanolu eliminační metodou	60

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

μg	mikrogram
μg/kg/min	mikrogram na kilo za minutu
á	každých
AA	alergická anamnéza
Aj	a jiné
ABR	acidobazické rovnováha
ACT	aktivovaný koagulační test
Amp	ampule
APTT	aktivní parciální tromboplastinový čas
AS	akce srdeční
aVL	označení končetinového svodu na EKG
BE	basse exces, hodnota acidobazické rovnováhy
BSK	bronchoskopie
CaCl 10 %	10 % calcium chlorátům
cm H₂O	centimetr vodního sloupce
CNS	centrální nervová soustava
CVP	centrální žilní tlak
CVVHD	kontinuální venovenózní hemodialýza
CRRT	continous renal replacement therapy, eliminační metoda
CRP	C-reaktivní protein, zánětlivý parametr
CŽK	centrální žilní katétr
č	číslo
DF	dechová frekvence
DG	diagnóza
DKK	dolní končetiny

EKG	elektrokardiogram, záznam elektrické aktivity srdce
EtCO₂	hodnota vydechaného oxidu uhličitého
event	eventuálně
ETK	endotracheální kanyla
FA	farmakologická anamnéza
FiO₂	frakční index kyslíku
FR	fyziologický roztok
g	gram
g/l	gram na litr
GCS	glasgow coma scale (hodnotící škála vědomí)
GIT	gastrointestinální trakt
hod	hodina
i.v.	intravenózní podání (do žíly)
IAP	nitrobřišní tlak
IHD	intermitentní hemodialýza
IU	mezinárodní označení pro jednotku
j	jednotka
JIP	jednotka intenzivní péče
K+	kalium
Kr	kreatinin
KCl	kalium chlorátům
Kg	kilogram
KPR	kardiopulmonální resuscitace
MAP	střední krevní tlak
MgSO₄ 20 %	20 % magnesium sulfát
Mg	miligram
mg/l	miligram na litr

min	minuta
ml	mililitr
ml/hod	mililitr za hodinu
mmHg	milimetrů rtuťového sloupce
mm	milimetr
mmol/l	milimol na litr
NaBic 8,4 %	natrium bikarbonát 8,4 %
nativ	nativní, kontrastní
NGS	nazogastrická sonda
NO	nynější onemocnění
NOR	noradrenalin
OA	osobní anamnéza
OTI	orotracheální intubace
PCT	prokalcitonin
pH	potenciál vodíku, hodnota acidobazické rovnováhy
PEEP	pozitivní přetlak na konci výdechu
PNP	přednemocniční neodkladná péče
PQ	úsek mezi vlnou P a kmitem Q na záznamu EKG
PS	podpora, parametr umělé plicní ventilace
Qb	rychlost krevní pumpy
Qd	průtok dialyzátu
QRS	komplex na EKG záznamu
R	rychlost
RA	rodinná anamnéza
RASS	richmond agitation sedation scale, stupnice sedace
RLP	rychlá lékařská pomoc
RR	ringerův roztok

RTG.....rentgenologické vyšetření
SAsociální anamnéza
Sec.....sekunda
SIMVsynchronizovaná podpůrná plicní ventilace
SpO2.....nasyčení krve kyslíkem
susp.....suspektní, podezřelý
(S)CMVsynchronizovaná kontrolovaná minutová ventilace
T.....vlna T na záznamu EKG
tbl.....tableta
TFtepová frekvence
TIS.....toxikologické informační středisko
TK.....krevní tlak
Trigg.....trigger, spouštěč, parametr ventilačního režimu
TTtělesná teplota
Tzv.....tak zvané
UFultrafiltrace
UPVumělá plicní ventilace
VFN.....Všeobecná fakultní nemocnice
Vt.....dechový objem

ÚVOD

Jistě každý z nás zaznamenal v nedávné době aféru s pančovaným alkoholem. Tato aféra svými fatálními dopady na obyvatele donutila naši vládu k vyhlášení krizového stavu a prohibice. Současně vzniklou krizi doprovázela celá řada spekulací a šířily se neověřené informace. Tato nevědomost ale není jen u široké veřejnosti, také pro střední zdravotnický personál je jen velmi málo dostupné literatury, která by v takových situacích poradila, jak přesně jednat. Moje bakalářská práce si jako jeden z cílů klade alespoň z části zaplnit tuto mezeru a poskytnout základní a ucelené informace pro podobné situace.

Již téměř tři roky pracuji na anesteziologicko-resuscitační klinice, která úzce spolupracuje s toxikologickým centrem. Příjem intoxikovaných pacientů tedy není v mé dosavadní klinické praxi ničím výjimečným. I z tohoto důvodu jsem si zvolila právě toto téma.

Práci jsem rozdělila na část teoretickou a praktickou. Teoretická část poskytuje základní údaje o metanolu, jeho toxických vlastnostech, o jeho kinetice a o vlivu metanolu na metabolismus lidského organismu. Zabývá se také otázkou rozdílu mezi metanolem a etanolem a možnostmi získání metanolu. Další kapitoly teoretické části se týkají intoxikace metanolem, klinickými projevy intoxikovaného pacienta, diagnostikou a léčbou v intenzivní péči.

V praktické části pak naleznete rozbor kasuistik pacientů intoxikovaných metanolem.

Pro dosažení maximální přehlednosti dané problematiky, celou práci doplňují praktické tabulky a obrázkové přílohy a grafy.

Práce si klade za cíl shrnout základní fakta o intoxikaci metanolem a vysvětlit, proč je metanol pro lidský organismus tak toxický. Dále bych chtěla vytvořit dokument, který by podal ucelený náhled na danou problematiku. Dokument by mohl sloužit jako základní pomůcka pro střední zdravotnický personál na resuscitačním oddělení. Práce by tak přinášela informace nejen o postupech při péči o pacienta intoxikovaného metanolem, ale i klinických projevech akutní intoxikace. Dále by práce podávala informace o základní diagnostice a samozřejmě o kompletní léčbě v intenzivní péči

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Metanol v historii

Již staří Egypťané používali při balzamování jistou substancí metanolu, kterou získávali z pyrolysis dřeva. V roce 1661 jistý Robert Boyle prvně izoloval čistý metanol a nazýval jej dřevným lihem. V roce 1834 popsali Jean-Baptiste Dumas a Eugene Peligot ve francouzské lékárně základní složení metanolu představili v organické chemii slovo: *metylene* (od řeckého *methu* „víno“ a *hyle* „dřevo“). Od té doby byl metanol ještě několikrát upraven do dnešní podoby.

V literatuře je popsána řada závažných letálních intoxikací metanolem. První případy oslepnutí a smrti z požití metanolu jsou zaznamenány již z roku 1906. V armádě USA během 2. světové války bylo údajně 6 % všech případů slepoty způsobeno právě požíváním metanolu. V důsledku pančování alkoholu s vysokým obsahem metanolu proběhlo v minulosti mnoho rozsáhlých letálních afér.

- 1981, Indie Bengalúr, celkem 308 lidí
- 1999, Bangladéš Narsingdi celkem 113 lidí
- 2000, Severní Amerika více než 100 lidí
- 2000, Keňa Nairobi zemřelo 137 lidí
- 2001, Estonsko zemřelo 68 lidí a dalších 80 lidí bylo otráveno
- 2006, Lotyšsko 50 hospitalizovaných z toho 7 úmrtí

Na území České republiky je v minulosti popsán pouze jediný případ, kdy ke konci 2. světové války požili sověšší vojáci metanol z cisterny chemičky v Ústí nad Labem. Na následky otrav zemřelo údajně 7 vojáků (ZAKHAROV, 2013).

1.2 Základní údaje o metanolu

Metanol (CH_3OH : molekulová hmotnost = 32,04 g/mol) metylalkohol, karbinol je nejjednodušší alifatický alkohol (organická sloučenina s otevřeným přímým, nebo rozvětveným uhlíkovým řetězcem). Má specifickou hmotnost 0,81 g/cm³. V jednom litru

100 % roztoku je 810 g metanolu. Metanol je přepravován pod UN kódem – 1230

a Kemler kódem 336 (klasifikační kód FT1 – vysoce hořlavý, toxický). Metanol je bezbarvá kapalina, páchnoucí po alkoholu, neomezeně mísitelná s vodou, éterem acetonem a ostatními alkoholy. Je hořlavý, těkavý a silně jedovatý (ŠVELA, ŠEVČÍK, 2011).

Jeho páry tvoří se vzduchem výbušnou směs. Metanol, známý též jako dřevný líh, je chemickou surovinou mnohých chemických rozpouštědel, součástí paliv některých spalovacích motorů a různých průmyslových výrobků. Metanol obsahují také mnohé prostředky používané v domácnostech, rozpouštědla, odlakovače, směsi do oštrikovačů na autoskla nebo tekutiny do fotokopírování. Dále se metanol používá k výrobě rozsáhlého množství produktů, jako jsou plasty, filmy, textilie, gumy, linolea, barviva a plstěné klobouky. Metanol se dále získává nekvalitně prováděnou destilací alkoholu. Více viz kapitola 1.4.2 Přítomnost metanolu v domácí pálenice (ŠIROKÝ, 2006).

Podle světové zdravotnické organizace a jejich dostupných zdrojů je metanol přirozenou součástí nejen přírody, ale také zvířat a lidského organismu. U lidí se objevuje v krvi, moči, slinách a vydechované směsi. Přítomnost metanolu byla prokázána i v mateřském mléce. U kuřáků je metanol přítomen ve vyšších koncentracích, než u nekuřáků (PROGRAM OSN, 1997)

1.2.1 Toxické vlastnosti

Metanol spadá pod zákon č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích a vyhlášku č. 232/2004, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích, týkajících se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků. Riziko představují právě nekvalitní lihoviny obsahující toxicky významné množství metanolu. Jeho příbuznost s etanolem ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) často vede k záměně, která přináší fatální důsledky. Látky jsou si čichem a chutí velice podobné (ŠVELA, ŠEVČÍK, 2011). Ve Velké Británii je do metanolu přidáváno tmavočervené barvivo, které zaručuje odlišnost od etanolu. Použití metanolu v lékařských a kosmetických produktech je zakázáno. Je nebezpečný při požití, nadýchání, zasažení pokožky nebo očí. Vzhledem k tomu, že je dobře rozpustný ve vodě a tucích, prostupuje snadno buněčnou membránou a dostává se

tak rychle do krevního oběhu. Sám o sobě metanol toxický není, ale vytváří toxické metabolity (ŠIROKÝ, 2006). Morbiditu a mortalitu související s požitím metanolu způsobují kombinace systémové acidózy, aniontového okna (= rozdíl zjištěných aniontů a kationtů v plazmě, séru, nebo moči. Čím je okno větší, tím je acidóza těžší.), deprese centrálního nervového systému a neurotoxicitu s poruchami zraku (PROGRAM OSN, 1997). Dle zveřejněných výsledků toxikologického informačního střediska 1. LF UK v Praze je minimální toxická dávka čistého metanolu asi 0,1 ml/kg a podle světové zdravotnické organizace je letální hranice metanolu 0,3 – 1g/kg. V průměru se udává dávka 10 ml u dospělého člověka, ale bylo popsáno oslepnutí po 10 ml a smrt dokonce po 6 - 10 ml požitého množství. Hladina metanolu v krvi 200 mg/l nutně vyžaduje léčbu antidotem (etanol nebo fomepizol). Více viz kapitola 4 Antidota. Za letální dávku se považuje množství od 30 - 100 (až 200) ml, v průměru tedy přibližně 1 ml/kg (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

1.2.2 Kinetika a metabolismus metanolu

Metanol je absorbován především gastrointestinálním traktem, dále plícemi a kůží. V trávicím ústrojí je absorbován velice rychle, ale pokud není žaludeční obsah odsáván, zůstává vysoká koncentrace metanolu v žaludeční šťávě i několik dnů. V játrech se metanol metabolizuje pozvolna, a to 7 - 10krát pomaleji než etanol (PROGRAM OSN, 1997). V ledvinách je metanol zpracováván procesem známým jako alkohol-dehydrogenáza. Výsledným produktem této reakce je vznik formaldehydu, jehož poločas rozpadu je pouze několik minut, tudíž nedochází k jeho kumulaci (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012). Formaldehyd je dále oxidován na kyselinu mravenčí. Ta je v podobě mravenčanu za přítomnosti kyseliny listové metabolizována na CO₂ (oxid uhličitý) a H₂O (vodu). Tento proces probíhá u člověka velmi pomalu. Nejvyšší koncentrace v plazmě jsou měřitelné za 2 až 3 dny po požití. Velmi pomalé štěpení kyseliny mravenčí způsobuje její kumulaci, která může dosáhnout hodnot vyšších než 20 mmol/l. Právě vysoké koncentrace kyseliny mravenčí jsou příčinou těžké metabolické acidózy (ŠVELA, 2002). Lidský organismus dokáže odbourávat metanol samovolně. U neléčených lidí je 2 - 5 % metanolu vylučováno močí a 10 – 70 % je vydechováno. Biologický eliminační poločas metanolu se mění podle závažnosti otravy a závisí také na způsobu zavedené léčby.

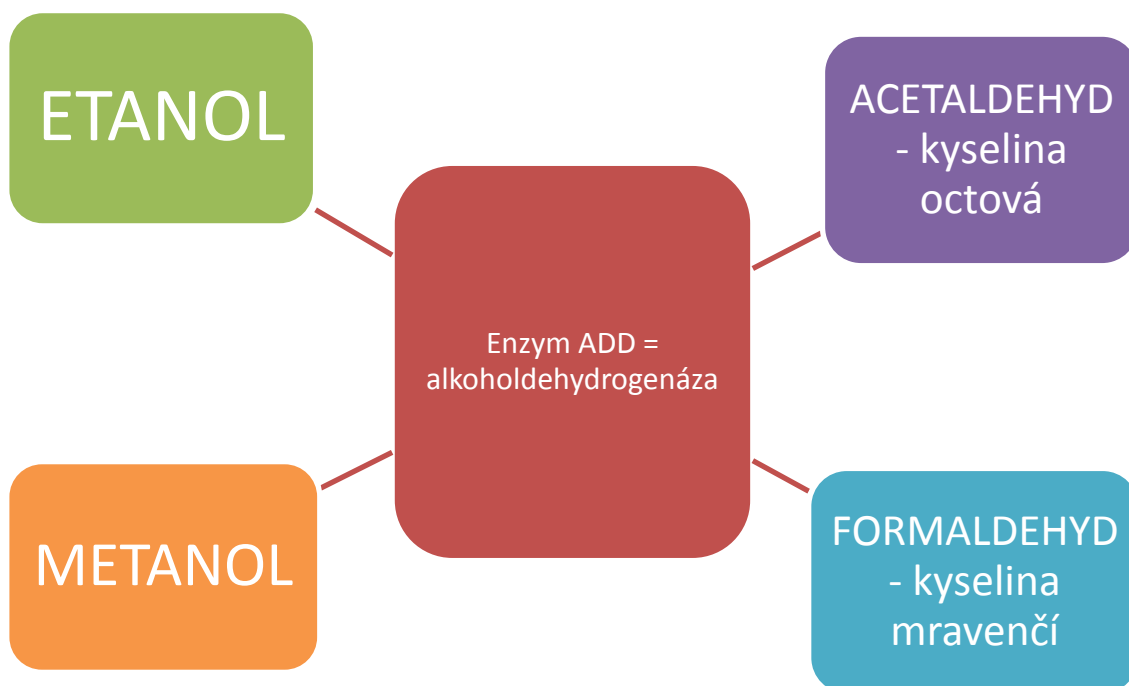
Tabulka 1 -Eliminační poločas metanolu

mírné intoxikace	14 – 20 hodin
těžké intoxikace	24 – 30 hodin
současné podání etanolu	30 – 35 hodin

Akutní toxikologie pro sestry: Ševela, 2002, s. 123

1.3 Rozdíl mezi metanolem a etanolem

Metanol v porovnání s etanolem navozuje při požití méně stav „opilsti“. I přesto je často používán jako náhrada etanolu, nebo se metanol používá jako ředidlo etanolu a směs je pak prodávána jako levný alkohol. Látka, kterou lidově nazýváme alkoholem, je chemická sloučenina etanol, která je do značné míry metanolu podobná. Proč tedy naše tělo snáší etanol relativně dobře a podobný metanol je pro nás vysoce toxický? Příčinou je rozdílný koloběh obou látek v těle (PROGRAM OSN, 1997). Přeměna metanolu na formaldehyd je mnohem pomalejší, než přeměna etanolu na acetaldehyd. Etanol je přeměněn enzymem alkoholdehydrogenáza (ADH = enzym přítomný v žaludku a játrech, který umí katalyzovat chemické sloučeniny) na acetaldehyd (tzn. látku, která způsobuje tzv. „kocovinu“) a ten je jiným enzymem přeměněn na neškodnou kyselinu octovou, která se může dále zpracovávat (ŠEVELA, 2002). Oproti tomu metanol (metylalkohol) je přeměněn stejně jako etanol enzymem alkoholdehydrogenázou, výsledný produkt reakce je však jiný. Vzniká agresivní sloučenina formaldehyd, která je působením dalšího enzymu přeměněna na kyselinu mravenčí, která je tělu vysoce toxická. Velmi pomalu se oxiduje na CO₂ (oxid uhličitý) a H₂O (voda), proto její kumulace v tkáních je tak výrazná. Toxický vliv mravenčanu tak zhoršuje metabolickou acidózu a způsobuje útlum buněčného dýchání (ŠIROKÝ, 2006). Hromadí se především v sítnici, očním nervu a bazálních gangliích mozku. Přítomnost kyseliny mravenčí má za následek snížení hladiny kyseliny tetrahydrolistové v játrech, která katalyzuje přeměnu kyseliny mravenčí na oxid uhličitý. Vznikající kyselina mravenčí tak nemůže být nadále odbourávána (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).



Obrázek 1- Odbourávání metanolu a etanolu

WIKISKRIPTA: ŠTEFÁNEK, 2012 dostupné z: [http://www.stefajir.cz/\[on-line 05.10.2012\]](http://www.stefajir.cz/[on-line 05.10.2012])

1.4 Jak se získá metanol

Metanol lze získat buď špatným postupem při výrobě domácích pálenek nebo cílenou chemickou výrobou. V následujících kapitolách je každý z těchto postupů blíže popsán.

1.4.1 Výroba domácí pálenky

Stolitrový, ideálně plastový sud, naplníme z 80 % vypeckovaným ovocem, které samovolně spadlo ze stromu a není plesnivé. Obsah je možné prosypat cukrem nebo ponechat čistý. Doporučuje se přidat kvasinkovou kulturu. Obsah nemícháme a nádobu uzavřeme. Necháme zkvasit, nejlépe ve sklepě při stálé teplotě. Jednou za 2 - 3 dny je vhodné obsah zkontrolovat a případnou vzniklou plíseň odstranit. Takto je třeba postupovat nejméně 6 týdnů. Po uplynulé době se posuzuje zralost kvasu. Šťáva přestane být sladká a kvas začne příjemně vonět. Deka na povrchu lahve se začne propadat dovnitř. V této fázi je obsah připraven k destilaci. Pokud si nejsme jistí, zda je kvas připraven, na začátku sud s kvasem dobře utěsníme a vyvedeme hadičku přes

láhev s vodou. Kvas je připraven ve chvíli, kdy přestanou unikat bubliny oxidu uhličitého. Pokud se kvasí zralé ovoce, přítomnost metylalkoholu ohrožující život je minimální. Pro vyloučení přítomnosti metylalkoholu postačí, když je destilát vypálen dvakrát po sobě při 80 - 84 °C. Teplota by rozhodně minimálně 2/3 doby pálení měla přesahovat 80°C. První várku destilátu je nutné vždy vylít! Pálenku je třeba naředit na snesitelných 40 – 53 % (PELIKÁN, 2012)

1.4.2 Přítomnost metanolu v domácí pálenice

Přítomnosti jistého množství metanolu v domácích pálenkách lze dosáhnout kombinací dvou základních chyb. Pokud je pro pálení používáno nevhodné ovoce, za které je pokládá nezralý angrešt, jablka nebo rybíz, tedy takové ovoce, které obsahuje vysoké množství pektinu (polysacharid mající význam pro zrání a měknutí ovoce; v průmyslu se používá jako přísada k zahuštění kompotů a želatin). Právě z pektinu vzniká obávaný metanol. I přes tento fakt by pro smrtící množství metanolu v domácí pálenice bylo nutné porušit teplotu pálení (nižší než 80°) a neakceptovat dvoufázové pálení. Pokud dodržíme tato pravidla, můžeme z domácích pálenek přítomnost metanolu zcela vyloučit (PELIKÁN, 2012).

1.4.3 Chemická výroba

Původně se metanol, známý pod názvem *dřevný lih*, vyráběl tzv. suchou destilací především bukového dřeva, při které vznikala směs metanolu, acetonu a kyseliny octové. Ze získané směsi se neutralizací vápnem odstranila část kyseliny octové a pomocí destilace se oddělilo množství acetonu. Dnes se v chemickém průmyslu metanol vyrábí katalytickou hydrogenací oxidu uhelnatého z vodíkového plynu. K výrobě je potřeba teplota kolem 250°C a tlak od 5 až do 10 MPa. Cílem této práce není chemická analýza celého procesu, při kterém metanol vzniká, proto nepokládám za důležité tuto problematiku hlouběji rozvádět (PROKEŠ, 2005), (BALÍKOVÁ, 2004).

1.5 Rozpoznání metanolu

Metanol nelze rozeznat podle chuti, vůně ani vzhledu. Orientačně se nedá rozlišit od etanolu ani barvou plamene. Oba mají po zapálení modrou barvu. Barva může být ovlivněna stopovými prvky sodíku, a to jak u metanolu, tak u etanolu. Takový plamen je pak zbarven do oranžova. U metanolu se někdy uvádí, že je plamen

průhledný. Barva plamene nám ovšem nezaručí jistotu, že se jedná o etanol a ne jedovatý metanol. V laboratoři se metanol stanovuje tzv. plynovou chromatografií (GC). Touto metodou lze rovněž určit i ostatní alkoholy včetně charakteru konkrétního alkoholického nápoje (PROKEŠ, 2005), (BALÍKOVÁ, 2004).

2 Intoxikace metanolem

Metanolem se lze otrávit několika způsoby. Vzhledem k tomu, že tato práce je zaměřena především na intoxikaci metanolem při jeho požití, v následujících kapitolách se zabývám převážně touto problematikou. Uvádím nejčastější klinické projevy, které lze pozorovat i v přednemocniční neodkladné péči. Seznámím vás také s nejběžnější laboratorní diagnostikou a přiblížím léčbu akutní otravy jak v přednemocniční neodkladné péči, tak v nemocniční intenzivní péči.

2.1 Klinický obraz akutní otravy

Při nadýchání par metanolu dochází k podráždění sliznice, nucení ke kašli a k bolesti hlavy. V případě nadýchání většího množství se objevují poruchy vědomí. Pokud dojde ke styku metanolu s kůží, postižené místo je citlivé a zarudlé. Při dlouhodobější expozici se metanol může vstřebat a příznaky mohou být stejné jako při požití (viz níže), (PROGRAM PRO OSN, 1997). Pokud je metanolem zasaženo oko, dochází k jeho zarudnutí a podráždění. Jestliže trvá doba expozice delší dobu, dochází k mydriáze (rozšíření zornic), která nereaguje na osvit a sítnice je edematózní (oteklá), (ŠEVELA, 2011).

V této práci nás bude nejvíce zajímat klinický obraz pacienta, který je intoxikován požitím metanolu. Působení metanolu je v časně fázi podobné intoxikaci alkoholem. „Protože pro člověka jsou toxické až metabolity metanolu, je pro intoxikaci tímto alkoholem charakteristická dlouhá, několikahodinová doba latence.“ (ŠIROKÝ, 2006, s. 142). Proto se nástup klinických obtíží projevuje až za 6 - 12 hodin. V kombinaci s alkoholem až za 30 - 36 hodin od požití. Charakteristické příznaky a symptomy jsou nejčastěji postižení centrální nervové soustavy jako bolest hlavy, zmatenost, nesrozumitelná řeč, motorický neklid, rigidita šíje a další meningeální příznaky, křeče a koma. Dále se často vyskytují gastrointestinální projevy, jako nauzea a zvracení, bolest v epigastriu (horní část břicha), průjem a celková slabost. U těžších forem intoxikace se projevují celkové známky šoku a projevy metabolické acidózy (ŠEVELA, 2011). V přednemocniční neodkladné péči jsou patrné studené a vlhké končetiny, může se objevit myokardiální deprese a bradykardie, obvykle bez vážných

změn krevního tlaku. Metabolickou acidózu se postižený snaží vykompenzovat zrychleným dýcháním (hyperpnoe).

Podle odborného doporučení toxikologického informačního střediska VFN a 1. LF UK lze klinické projevy akutní intoxikace metanolem rozdělit do dvou kategorií, a to na lehké a těžké intoxikace (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012). Pro snadný přehled jsou klinické projevy jednotlivých forem zpracovány do následující tabulky.

Tabulka 2 - Klinický obraz intoxikace metanolem

	Lehká intoxikace	Těžká intoxikace
CNS	Bolest hlavy, závratě, slabost, zmatenost, poruchy paměti	Sopór až kóma, křeče s následným edémem mozku nebo plic
Oční poruchy	Mlhavé vidění, fotofobie, mydriáza, poruchy barevného vidění, menší skotomy	↓ ostrost, vidění „sněžného pole“, centrální skotom až slepota, mydriáza, oftalmoplegie, ztráta pupilárního reflexu, edém papily
Metabolické poruchy	↓ Ph (acidóza je známkou závažnější intoxikace), hyperventilace	Prohlubování metabolické acidózy, tachypnoe, někdy hyperglykémie, renální selhání, MODS
Poruchy GIT	Nauzea, zvracení, bolest břicha, průjem	Někdy akutní pankreatitis, přechodná lehká porucha jaterních funkcí
Oběhové poruchy	Bez patrných změn	Deprese myokardu, hypotenze, tachykardie, bradykardie, dušnost, cyanóza, edém plic, reverzibilní srdeční selhání

Zpracováno z textu - *Akutní intoxikace a lékové poškození v intenzivní medicíně*, ŠVELA, K., ŠEVČÍK, P. a kol., 2011, str. 125 – 126

2.1.1 Poruchy vidění

Vlivem metabolické acidózy dochází k postižení zrakového nervu. Zraková léze postihuje především gangliové buňky reniny, což způsobí destruktivní zánět a následně na to atrofii. Degenerace gangliových buněk může mít za následek přechodnou nebo trvalou slepotu (NAVRÁTIL, 2008). V současné době se ukazuje, že slepota je způsobena především vysokým množstvím kyseliny mravenčí, nikoliv metabolickou acidózou. Kyselina mravenčí totiž nasedá na mitochondrii očníkového nervu a tím způsobí přerušování sítnice (PROGRAM OSN, 1997), (ŠVELA, 2002).

U pacienta se objevují různé poruchy vidění. Pacient může popisovat sníženou ostrost vidění, ztrátu barevného vidění, vidění sněhové vánice, nebo uvádí, že jsou jeho oči zahaleny do mlhy. Nastává fotofobie a mydriáza. Mohou se objevovat menší skotomy (výpadky zorného pole). Při důkladnějším vyšetření oka je patrná hyperemie (překrvení) optického disku a sítnice. Rozsah změn je úměrný stupni intoxikace (ŠVELA, 2002).

2.2 Laboratorní vyšetření

Dle zvyklosti oddělení je třeba odebrat standardní příjmové náběry, mezi které řadíme krevní obraz, základní koagulační vyšetření a biochemii. U intoxikovaných pacientů je velice rychle prokazatelná metabolická acidóza. Vyšetření se provádí ze srážlivé krve v analyzátoru přímo na resuscitačním oddělení nebo v laboratoři. Hodnota pH arteriální krve bude pod 7,3 a bikarbonát v séru pod 20 mg/l. Acidóza vrcholí 12 hodin po požití (NAVRÁTIL, 2008). Dále se provádí toxikologické vyšetření. Dle anamnestických údajů lékař vyplní toxikologickou žádanku, kde přesně stanoví, které konkrétní látky si přeje vyšetřit. K žadance se zasílá 10 ml srážlivé krve, 100 ml moče a 50 ml žaludečního obsahu. Laboratorní vyšetření na detekci metanolu není běžně dostupné. Metanol v moči a krvi je prokazatelný nejdříve za 2 hodiny po požití. Podle hladiny metanolu v krvi lze stanovit závažnost intoxikace. Více viz tabulka 3 - Hladina metanolu v krvi. V horizontu 1 - 2 dnů po intoxikaci lze v krvi prokázat výsledný produkt metabolismu metanolu – kyselinu mravenčí. Naměřené hodnoty dosahují až nad 200 mg/l. Obecně se hladina mravenčanu provádí jen pro výzkumné účely. Kyselina mravenčí způsobí také zvýšení sérové osmolality. Pokud není dostupná

hladina metanolu, změní se osmolalita séra a vypočítá se tzv. osmolální gap (osmolalita séra – (2x natrium +močovina/2,8 + glukosa/18 + etanol/4,6), významný je výsledek nad 10 mOsm/l). Po nasazení antidota – etanolu je třeba v pravidelných intervalech (nejméně 3krát denně, při hemodialýze častěji) měřit hladinu etanolu v krvi. Optimální rozmezí je od 1 do 1,5 promile (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

Tabulka 3 - Hladina metanolu v krvi

hladina	klinický obraz, stupeň poškození
↑ 100 mg/l	jsou již možné oční příznaky
Od 200 mg/l	První příznaky CNS
Od 400 mg/l	Těžká až velmi těžká otrava
1000 – 2500 mg/l	Velmi těžká až letální otrava

Akutní intoxikace a lékové poškození v intenzivní medicíně, ŠVELA, K., ŠEVČÍK, P. a kol., 2011, str. 126

Přibližný odhad letální dávky bez cílené terapie je při hladině metanolu v krvi od 800 mg/l. Při výsledcích toxikologické laboratoře je třeba brát ohledy na fakt, že v pozdním stádiu intoxikace není patrný vzájemný vztah mezi hladinou metanolu a závažností otravy. Jinými slovy lze říci, že i přes nulové hodnoty metanolu v krvi se může jednat o závažný stav intoxikace. Metanol je v tomto případě již metabolizován (ŠVELA, 2012).

Jaké množství alkoholu je potřeba vypít, aby byl člověk intoxikován nebo dokonce ohrožen na životě? Pro představu jsem si dovolila interpretovat článek psaný Státním zdravotním ústavem. V případě, že budeme mít velkého panáka, jehož obsah odpovídá 50 ml, do něhož nalijeme 40 % alkohol (etanol), pak jeden panák bude obsahovat 20 ml etanolu. Člověk při 70 kg hmotnosti, který vypije jeden velký panák alkoholu, vpraví do těla 0,29 ml etanolu na 1 kg tělesné hmotnosti ($20/70 = 0,29$). Pokud by byl „pančovaný alkohol“ 30 % koncentrace, pak by jeden velký panák obsahoval přibližně 0,09 ml metanolu na 1 kilogram tělesné hmotnosti. Člověka pak může poškodit od 1 do 10 panáků obsahujících variabilní koncentraci metanolu (RUPRICH, 2012).

2.3 Prognóza

Závažnost prognózy závisí především na množství požití látky. Při lehčích otravách platí všeobecné pravidlo, že čím dříve je zahájena léčba, tím je prognóza příznivější (PROGRAM OSN, 1997). Po prodělání lehčí formy dochází v 25 – 30 % k poruchám zraku. Ve vzácných případech se zrak za několik měsíců zlepší. U pacientů se taktéž objevují extrapyramidové neurologické poruchy jako parkinsonismus, nebo změny osobnosti. U závažných intoxikací spočívá největší riziko v metabolické acidóze a těžkých poruchách vědomí. Prognóza není příznivá, pokud je terapie zahájena až za 8 - 10 hodin po požití a hladina kyseliny mravenčí v krvi je vyšší než 500 mg/l, což odpovídá 11,1 mmol/l (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012). U tak rozsáhlých intoxikací je mortalita pravděpodobná v 80 %. Smrt nastává v důsledku respiračního selhání, vlivem tonického spazmu kosterního svalstva. Více než 50 % úmrtí v časně fázi je způsobené kumulací kyseliny mravenčí. V pozdějších stádiích je příčinou nejen kumulace mravenčanu, ale i stoupající hladina laktátu a výrazná metabolická acidóza. Při sekci je prokazatelná cerebrální hemoragie a edém mozku, demielinizační změny očního nervu, nekróza pankreatu, tuková infiltrace v játrech, ledvinách a nespecifické poškození srdce a plic (ŠVELA, 2011).

3 Léčba intoxikace metanolem

Léčba musí být vždy rychlá, intenzivní a cílená. V rámci první pomoci platí obecné zásady. Při nadýchání par je nutné postiženého vyvést na čerstvý vzduch. V případě zástavy dechu je nutné zajistit dýchací cesty a zahájit adekvátní ventilaci. Pokud došlo k vstřebání většího množství kůží, postiženého je třeba ihned svléknout a kůži oplachovat dostatečným množstvím vody. Kůži omýt mýdlem a teplou vodou a opakovaně důkladně oplachovat. Při zasažení oka je nutné minimálně 10 minut oko vyplachovat vlažnou vodou. Po celou dobu je vhodné okem pohybovat. První pomoc při požití metanolu je podání destilátu (ŠVELA, 2012), (POKORNÝ, 2004). Například kořalky nebo vodky. U dospělého se uvádí vypít 150 - 200 ml 40 % destilátu, u dětí asi 1,5 ml 40 % alkoholu na kilogram tělesné hmotnosti zředěného vodou nebo džusem na 10 – 20 % roztok. Pokud se dostaví poruchy vědomí, je nutné zajistit dýchací cesty a poskytnout adekvátní ventilaci. Pacienta směřujeme na anesteziologicko-resuscitační oddělení nebo jednotku intenzivní péče. V České republice je zřízené toxikologické informační centrum pod klinikou pracovního lékařství VFN a 1. Lékařskou fakultou university Karlovy v Praze (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012). V případě jakékoliv spekulace v rámci intoxikace je možné obrátit se s dotazem na jejich informační linku. Pokud klinický stav pacienta nebude příznivý, bude jeho hospitalizace směřována na kliniky, které jsou přizpůsobeny cílené terapii.

Pokud celková požitá dávka metanolu je pod 0,1 ml/kg 100 % roztoku, tento stav většinou nevyžaduje specifickou terapii, pouze první pomoc. U pacienta je vhodné zajistit observaci na 6 – 12 hodin včetně celkového laboratorního vyšetření. Hospitalizace na JIP je nutná, pokud je pacient v acidose s poruchou vědomí, nebo hladinou metanolu v krvi nad 200 mg/l (ŠVELA, 2011), (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

3.1 V přednemocniční neodkladné péči

V rámci přednemocniční neodkladné péče (dále PNP) jsou dle standardních postupů při zvládnutí intoxikací nutná kromě celkového vyšetření pacienta opatření, mezi která řadíme zajištění základních životních funkcí – kontrola vědomí (pokud je

pacient v bezvědomí, je nutné zajistit dýchací cesty, nejlépe endotracheální intubací a nastavení umělé plicní ventilace), zajištění dostatečné oxygenace a zajištění dostatečného krevního oběhu – hmatný pulz a udržení perfuzního krevního tlaku. Dále je nutné zajistit optimálně dva přístupy do cévního řečiště. V PNP se používá intravenózní, nebo intraoseální kanyla. U intoxikovaných pacientů je vhodné zavést nazogastrickou sondu (POKORNÝ, 2004).

Pokud víme, že pacient požil metanol, ať už od svědků události, ze zbytků metanolového přípravku, nebo z dopisu na rozloučenou, jedná-li se o suicidální pokus, je lékem první volby právě etanol. Ten je v PNP podáván výhradně do nazogastrické sondy. U pacienta při vědomí je možné perorální podání, ale je třeba brát v úvahu riziko aspirace. Intravenózní podání se v PNP nedoporučuje, protože léčba vyžaduje laboratorní vyšetření. Před podáním etanolu je možné provést výplach žaludku (DOBIÁŠ, 2007).

Zbytky požití látky - láhev s alkoholem, láhev od ředidla či jiných přípravků, stejně tak jako nalezené zvratky na místě události vždy zajistíme k přepravě spolu s pacientem pro možnost následného laboratorního rozboru (DOBIÁŠ, 2007).

Pro snadnější zvládnutí intoxikace v PNP je vhodné kontaktovat toxikologické středisko 1. LF UK v Praze, kde je možné konzultovat podezření na konkrétní toxickou látku a v rámci toho směřovat pacienta na oddělení s cílenou terapií.

Pokud se jedná o intoxikaci metanolem, měl by být pacient směřován vždy na jednotku intenzivní péče nebo anesteziologicko resuscitační oddělení, které umožňuje zahájení hemodializační terapie (více viz kapitola 5 Hemodialýza).

3.2 V intenzivní péči

3.2.1 Zajištění základních životních funkcí

Mezi základní životní funkce řadíme vědomí, krevní oběh a dýchání. Při útlumu vědomí nebo dechu je nutné uvolnit dýchací cesty a zajistit adekvátní plicní ventilaci. U pacienta zajistíme monitoraci životních funkcí jako je krevní tlak, puls, srdeční rytmus, dechová frekvence, stav vědomí a v neposlední řadě výdej moči. Je vhodné

provést dvanácti svodové EKG a zajistit tzv. oběhovou stabilizaci. V případě hypotenze dohradíme tekutiny koloidními roztoky a podáváme vazoaktivní látky např. noradrenalin v dávce 0,01 – 0,1 ug/kg/min za opakované monitorace krevního tlaku (ADAMS, 1999).

Jak bylo již zmíněno v kapitole 2.2 Laboratorní vyšetření, bezprostředně po příjmu intoxikovaného pacienta provedeme mimo standardních příjmových náběrů i stanovení hladiny metanolu a etanolu v krvi a rozbor acidobazické rovnováhy.

3.2.2 Gastrointestinální dekontaminace

Vyvolání zvracení má smysl jen po velmi krátkou dobu po požití, zhruba do 1 hodiny. Pacientovi zavedeme nazogastrickou sondu, která nám umožní provést odsátí žaludečního obsahu a výplach žaludku (KAPOUNOVÁ, 2007). Tento úkon je efektní při požití velkého množství metanolu. Je však správné provést výplach žaludku i u pacientů, kteří jsou hospitalizováni po delší době. Podání aktivního uhlí nemá významný efekt, protože není schopné absorbovat metanol (ŠVELA, 2011).

3.2.3 Dýchání a ventilace

Metanol je především v časném stadiu intoxikace odstraňován ve vydechovaném vzduchu. Z tohoto důvodu je vhodné zajistit dýchací cesty a zahájit umělou plicní ventilaci (UPV).

3.2.4 Úprava acidobazické rovnováhy

Na rozvrat acidobazické rovnováhy (dále ABR) je důležité myslet již v počáteční fázi otravy. U pacienta zajistíme již zmíněnou adekvátní plicní ventilaci. Metabolickou acidózu kompenzujeme podáváním hydrogenkarbonátu sodného (NaHCO_3), intenzivně každých 4 - 8 hodin, nebo kontinuálně při stálé monitoraci ABR (NAVRÁTIL, 2008). Vzhledem k tomu, že závažnou acidózu je možné očekávat i v pozdějších stádiích, je nutné ABR monitorovat po několik dnů. Kompenzace metabolické acidózy má význam především do doby zahájení hemodialýzy. V tabulce 4

jsou uvedené dle doporučení toxikologického centra referenční hodnoty ABR (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

Tabulka 4 – Referenční hodnoty acidobazické rovnováhy

ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA – referenční hodnoty
pH = 7,37 – 7,43
pCO ₂ (kPA) = muži 4,7 - 6,0; ženy 4,3-5,7
aktuální HCO ₃ ⁻ (mmol/l) = muži 23,6 - 27,6; ženy 21,8 - 27,2
standardní HCO ₃ ⁻ (mmol/l) = muži 22,5 - 26,9; ženy 21,8 - 26,8
base exces (nadbytek bazí – BE, mmol/l) muži -3,0 až +1,5; ženy -2,0 až +3,0

Odborné doporučení pro intoxikaci: ZAKHAROV, 2012, str. 6

3.2.5 Forsírovaná diuréza

Při forsírované diuréze využíváme možností ledvin, jako hlavního eliminačního orgánu lidského těla. Díky tomu lze relativně spolehlivě odstranit toxické látky z krevního kompartmentu (ADAMS, 1999). U pacientů intoxikovaných metanolem je pouze velmi malé množství kyseliny mravenčí vylučováno ledvinami. V tomto případě má tedy forsírovaná diuréza jen omezený klinický význam (ŠVELA, 2011).

4 Antidota

Podání antidota je základem úspěšné léčby. Antidota účinná při intoxikaci metanolem jsou etanol a fomepizol. Jejich účinek a dávkování jsou popsány v dalších kapitolách. Všeobecně lze říci, že tyto látky zpomalují metabolismus metanolu pomocí kompletní inhibice alkoholhydrogenázy, čímž brání vzniku metabolických komplikací. Právě z tohoto důvodu je vhodné léčbu antidoty, konkrétně etanolem, zahájit ještě před potvrzením diagnózy.

4.1 Etanol

Etanol je antidotum první volby u všech intoxikací metanolem. Jak bylo již zmíněno, podává se především proto, aby se v maximální míře zabránilo přeměně metanolu na kyselinu mravenčí. Princip léčby etanolem spočívá v tom, že alkoholdehydrogenáza dává přednost etanolu před metanolem. Jinými slovy lze říci, že pokud je přítomen etanol, začne štěpit právě ten. Metanol pak může být z těla vyloučen v nezměněné podobě. Etanol se vyrábí jako koncentrovaný roztok, který se před podáním ředí na tělu přijatelný koncentrát. Podává se enterálně a parenterálně. Léčba etanolem vyžaduje monitoraci životních funkcí na jednotkách intenzivní péče, protože u pacientů hrozí útlum dechu a centrální nervové soustavy (CNS). Součástí etanolové léčby je kontrola hladiny etanolu v krvi. Zpočátku se hladina zjišťuje každou hodinu, po ustálení terapeutické hladiny každé 2 až 4 hodiny. Pokud je pacient napojen na hemodialýzu, hladinu etanolu je nutno kontrolovat častěji (ŠIROKÝ, 2006).

Koncentrace etanolu v krvi se udržuje v rozmezí 1 - 1,5 promile (% , g/l, g/kg). U dospělých až 2 %, u dětí 1 %. Hladina etanolu v krvi pod 1 % je téměř bez terapeutického efektu a hladina vyšší než horní hranice pacienta neohroží. Dostupné zdroje uvádějí, že koncentrace etanolu v séru 1,0 g/l zcela zastaví přeměnu metanolu na kyselinu mravenčí (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

4.1.1 Indikace

Léčba etanolem je indikována při požití jakéhokoliv množství metanolu. Etanol podáváme pokaždé, jeví-li pacient symptomy příznačné pro otravu metanolem (NAVRÁTIL, 2008). V pozdějších fázích intoxikace se řídíme především anamnestickými údaji, klinickými příznaky a biochemickými změnami. Je to z toho důvodu, že metanol může být již zmetabolizován. S podáním etanolu neváháme při koncentraci metanolu v krvi nad 200 mg/l a při požití toxických dávek metanolu 0,1 ml/kg. Dalším důvodem k indikaci etanolu je pozitivita nespecifických laboratorních vyšetření viz tabulka 5 – Nespecifická kritéria k podání antidota (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

Tabulka 5 - Nespecifická laboratorní kritéria k podání antidota

<i>vyšetření</i>	<i>hladina</i>
Osmolální gap	↑ než 10 mOsm/l
Metabolická acidóza	pH arteriální krve ↓ 7,3; hladina bikarbonátu v séru ↓ 20 mEq/l

Odborné doporučení pro intoxikaci: ZAKHAROV, 2012, str.7

Jak bylo již uvedeno, etanol lze podávat enterálně u pacientů v intenzivní péči do nazogastrické sondy, kterou v ideálním případě zavádí záchranná služba na místě zásahu, nebo zdravotní sestra bezprostředně po přijetí pacienta na jednotku intenzivní péče a parenterálně nejčastěji do centrálního žilního katétru, jehož zavedení je v kompetenci lékaře na intenzivním lůžku.

4.1.2 Intravenózní dávkování

Intravenózně se etanol podává jako 10 % roztok (roztok nad 10 % je hyperosmolární, tudíž nevhodný k intravenózní aplikaci) v 5 % glukóze, nebo ve fyziologickém roztoku (0,9 % NaCl). Úvodní dávka etanolu je 8 ml/kg 10 % roztoku v rozmezí 20 až 60 minut. Požil-li pacient současně s metanolem etanol, dávku je možné snížit. Následně je etanol v uvedené koncentraci podáván kontinuální infuzí

pumpou v dávce 80 - 150 mg/kg/hod, což odpovídá 0,8 - 1,3 ml/kg/hod. Je-li u pacienta zahájena hemodialýza, rychlost infuze se zvyšuje až na 320 - 350 mg/kg/h. Tato rychlost odpovídá dávce 2,5 - 3,5 ml/kg/hod 10 % etanolu (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

4.1.3 Enterální a per os dávkování

Je vhodné před zajištěním intravenózního přístupu. Nevýhoda podání etanolu per os spočívá v tom, že se hůře udržuje požadovaná hladina v krvi, protože dochází k jeho srážení v žaludku. Úvodní dávka je 800 mg/kg 100 % etanolu naředěného ve šťávě, např. na 20 % roztok. V tabulce 6 jsou patrné rozdíly množství a koncentrace etanolu v závislosti na váze.

Tabulka 6 - Množství a koncentrace etanolu

	<i>hmotnost</i>	<i>dávka</i>
dítě	10 kg	40 ml 20 % etanolu
dospělí	70 kg	175 ml 40 % etanolu

Zpracované z textu: Odborné doporučení pro intoxikaci, ZAKHAROV, 2012

Udržovací dávka se pohybuje v rozmezí od 80 do 150 mg/kg/hod. Enterální a perorální podávání etanolu je významné především v přednemocniční neodkladné péči.

Terapie etanolem se ukončuje, pokud se u pacienta neprokáže metanol v krvi, nebo pokud dosáhneme požadované koncentrace 1 - 1,5 promile v krvi a zároveň odezní-li acidóza a systémové známky toxicity (ŠEVEL, 2011)

4.2 Fomepizol

Tento lék, donedávna neregistrovaný v České republice, přivezl darem v září roku 2012 norský toxikolog Erik Hovda, aby pomohl zmírnit mortalitu vzniklou v souvislosti s pančovaným alkoholem, díky kterému došlo k četným metanolvým intoxikacím (PELCLOVÁ, 2013).

Toto léčivo je antidotum určené pro léčbu otrav etylglykolem a metanolem. Fomepizol sulfát je látka 4-methylpyrazol vyráběná jako koncentrát pro infuzní roztoky. Jedno balení obsahuje 5 ampulí po 20 ml, z čehož 1 ml koncentrátu obsahuje 8 mg účinné látky. Fomepizol je specifický inhibitor alkoholhydrogenázy. Obecně lze říci, že jeho efekt spočívá v tom, že inhibuje enzym v krvi, který přeměňuje metanol na kyselinu mravenčí, která je lidskému tělu toxická. Při jeho podání lze maximální efekt očekávat do 1,5 - 2 hodin. Ve srovnání s etanolem spočívají jeho výhody ve snadnějším klinickém použití. Nevyžaduje monitorování hladiny etanolu v krvi, nepůsobuje útlum centrální nervové soustavy, nepůsobí opilost ani hypoglykémii a u některých pacientů může omezit potřebu hemodialýzy (ZAKHAROV, 2013).

Léčbu fomepizolem je vhodné zahájit co nejdříve po požití metanolu a to i tehdy nejsou-li přítomny projevy otravy. Fomepizol je vhodné preferovat před podáním etanolu především u pacientů s poruchou vědomí, při současném vlivu tlumivých látek (opioidy, sedativa, antikonvulziva atd.), při jaterních onemocněních, u těhotných zejména v 1. trimestru a u dětí (jsou vystaveny častější hypoglykémii při léčbě etanolem). Léčba by měla pokračovat až do zlepšení klinického stavu a do normalizace laboratorních a toxikologických vyšetření (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012).

4.2.1 Způsob podání

Fomepizol musí být rozředěn ve 100 – 250 ml fyziologického roztoku, nebo 5 % glukóze. Vzhledem k tomu, že jedna ampule fomepizolu obsahuje 2,4 mmol sodíku, je vhodné koncentrát ředit roztokem glukózy. Roztok musí být podáván v pomalé intravenózní infúzi po dobu 30 - 45 minut. Dávkování fomepizolu je řízeno na základě plazmatické koncentrace etylglykolu a renálních funkcí.

U pacientů s mírně a středně sníženou renální funkcí (kreatinin 100 - 265 $\mu\text{mol/l}$), u kterých není nutná hemodialýza, zahajujeme úvodní dávkou 15 mg/kg a pokračuje se dalšími dávkami každých 12 hodin až do poklesu hladiny etylglykolu pod 0,2 g/l, což odpovídá 3,2 mmol/l. U pacientů s těžkou poruchou renální funkce (sérový kreatinin více jak 265 $\mu\text{mol/l}$) je kromě podání fomepizolu indikována

i kontinuální hemodialýza. Po úvodní dávce 15 mg/kg se pokračuje kontinuální infuzí v dávce 1 mg/kg/hod po celou dobu trvání hemodialýzy (ZAKHAROV, 2013).

Počet a koncentrace dávek se liší podle prvotní naměřené hladiny etylenglykolu v séru. V následujících tabulkách 7 a 8 jsou přehledně uvedeny hranice a dávkování fomepizolu.

Tabulka 7 - Počet dávek fomepizolu dle hladiny etylenglykolu v krvi

<i>Hladina etylglykolu</i>	<i>Počet dávek</i>
0,35 - 1,5 g/l (5,6 - 24 mmol/l)	1 - 3 udržovací dávky
3 - 6 g/l (48 - 96 mmol/l)	4 - 5 udržovacích dávek

Zpracováno z textu: Odborné doporučení pro intoxikaci, ZAKHAROV, 2012

Tabulka 8 - Dávkování fomepizolu

<i>dávka</i>	1.	2.	3.	4.	5.	6.
<i>množství v mg/kg t.hm.</i>	15	10	10	10	7,5	5-15
<i>čas další dávky v hodinách</i>	-	12	24	36	48	60

Zpracováno z textu: Odborné doporučení pro intoxikaci, ZAKHAROV, 2012

Je třeba mít na paměti fakt, že látka je účinně odstraňována dialýzou. Z tohoto důvodu by se po každém cyklu hemodialýzy měla poslední dávka zopakovat.

Léčba Fomepizolem se ukončuje, je-li hladina metanolu v krvi nedetekována nebo je nižší než 50 mg/l a zároveň odeznívá acidóza a toxické projevy.

4.2.2 Nežádoucí účinky

Mezi nejčastějšími nežádoucími účinky byly popsány ospalost a bolest hlavy. Dále se mohou projevit potíže zažívacího traktu jako nevolnost, zvracení, průjem či škytavka. Z poruch nervového systému se mohou objevit závrať, křeče, zrakové poruchy, neklid, úzkost, nystagmus nebo poruchy řeči. Projevy kardiovaskulárního

systému mohou být patrné ve zvýšení krevního tlaku nebo změnách tepové frekvence. U některých pacientů se mohou projevit kožní projevy jako erytém, svědění a vyrážky. V laboratorních výsledcích můžeme pozorovat zvýšení jaterních testů a zvýšení CK (svalové enzymy) nebo abnormálně zvýšený počet leukocytů (ZAKHAROV, 2013).

4.2.3 Skladování

Přípravek se nesmí mrazit. Po naředění se musí okamžitě podat i přes to, že stabilita vzniklého roztoku byla potvrzena po dobu dalších 24 hodin při teplotě 25°C.

4.3 Kyselina listová

Kyselina listová je faktor oxidace kyseliny mravenčí na oxid uhličitý CO_2 a vodu H_2O . Protože foláty zvyšují clearance mravenčanů, je vhodné všem pacientům léčeným antidotem (inhibitory ADH) podávat každé 4 hodiny 50 mg acidum folicum intravenózně nebo perorálně až do úplného vymizení příznaků. Přípravek kyseliny listové lze podávat i při pouhém podezření na otravu nebo u pacientů bez příznaků v dávce 1 mg/kg po 4 - 6 hodinách po dobu 24 - 48 hodin. Maximální dávka je 50 mg. Přednostně se užívá aktivní redukováná forma kyseliny listové známá jako leukovorin (ZAKHAROV, 2012).

5 Hemodialýza

Princip této léčebné metody spočívá v difuzi (přestup podle koncentračního spádu) malých a středně velkých látek a filtraci vody z krve přes semipermeabilní (polopropustnou) membránu. Na základě tohoto principu hemodialýza umožňuje účinné odstranění otravných látek z lidského organismu. Hemodialýza je účinná především u otrav látkami, které se v omezeném rozsahu váží na bílkovinu krevní plazmy a přestupují tak proto snadněji přes semipermeabilní membránu. Mezi tyto látky řadíme například salicáty (Anopyrin, Acylpyrin), středně a dlouhodobě působící barbituráty (Amobarbital, Phenobarbital), benzodiazepiny (diazepam, oxazepam) a dále pak právě etanol, metanol, etylglykol a lithium.

Při intoxikaci metanolem její účinnost spočívá nejen v odstranění metanolu, ale i kyseliny mravenčí. Zároveň koriguje metabolické poruchy. Je vhodná u těžkých forem otrav, ale vzhledem k tomu, že pouhou léčbou antidotem se metanol odbourává pomalu, doporučují někteří autoři hemodialýzu provádět u všech pacientů intoxikovaných metanolem (NOVÁK, 2008).

5.1 Indikace hemodialýzy při metanolové intoxikaci

Indikační kritéria k zahájení eliminační metody nejsou jednotně definována. Každý případ je třeba posoudit individuálně. Stěžejním kritériem pro zahájení hemodialýzy je hladina metanolu v krvi nad 500 mg/l, hodnoty kyseliny mravenčí vyšší než 200 mg/l, těžká acidóza pH nižší než 7,3 mmol/l, osmolární či aniontový gap zvýšen o 5 až 10 mmol/kg H₂O či mmol/l. Dalším kritériem k zahájení hemodialýzy mohou být známky CNS toxicity nebo oční poruchy, selhání ledvin, těžký tekutinový a metabolický rozvrat, požití více než 25 ml čistého metanolu nebo potřeba zkrácení léčby otravy (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012), (ZAKHAROV 2012).

5.1.1 Technické zabezpečení

U pacienta je nutné zajistit přístup do cévního řečiště dialyzační kanylou. Ke kanylaci je nejčastěji volena *vena jugularis*, dále pak *vena subclavia*, nebo *vena femoralis* (KAPOUNOVÁ, 2007, str. 306). Nezbytností pro účinnou funkci hemodialýzy je průtok mimotělním oběhem rychlostí od 150 do 270 ml/min. Dle typu přístroje je nutné použít kompatibilní dialyzační set, který je podle standardů, doporučení výrobce a zvyklosti oddělení nastrojen na dialyzační přístroj. Dále je nutné zvolit substituční roztok. Jedná se o roztoky tvořené z vody a minerálů. Nejčastěji se jedná o silně koncentrované roztoky z minerálů Na, K, Ca, Mg a Cl, nebo o roztoky z hydrogenkarbonátu sodného dodávaného ve formě suchého prášku (NOVÁK, 2008).

5.1.2 Komplikace při hemodialýze

Komplikace vzniklé při léčbě hemodialýzou souvisejí v první řadě s reakcemi, ke kterým dochází při kontaktu krve s povrchem membrány. Nejčastěji se vyskytuje adheze trombocytů nebo aktivace koagulačního systému. Další nejčastější komplikací je hypotenze. Vyskytuje se především u pacientů vyššího věku, u pacientů s ischemickou chorobou srdeční (ICHS), diabetiků nebo nestabilních pacientů. Hypotenze se objevuje při napojení dialýzy z důvodu náhlého snížení intravazálního objemu. Z toho důvodu je vhodné volit dvojité připojení. Další komplikace vznikají změnami aktivity krevního koagulačního systému spojené s tvorbou trombů v mimotělním oběhu. Riziko koagulace se zvyšuje při malém krevním průtoku, při špatném sání krve, aplikaci krevní transfuze nebo při velké ultrafiltraci během krátké doby (NOVÁK, 2008), (ŠEVELA, 2002).

5.2 Antikoagulace při hemodialýze

Antikoagulace se používá především k zabránění nebo alespoň omezení koagulačního procesu v mimotělním oběhu. V klinické praxi je možné zajistit antikoagulaci buď heparinovou, nebo citrátovou. Heparinová antikoagulace je volena u pacientů, u kterých jsou známé poruchy kardiovaskulárního systému, např. flebotrombóza nebo chlopenní vady (NOVÁK, 2008). Pacientovi je podáván heparin kontinuálním dávkovačem v dávce 5 až 15 IU/kg.h. Koagulační hladinu je nutné kontrolovat minimálně dvakrát denně vyšetřením APTT. Dále se kontroluje aktivní

srážecí čas na přístroji HEMOCHROM. Cílové hodnoty ACT jsou v rozmezí od 160 do 180 sekund.

Citrátová antikoagulace je vhodná u pacientů, u kterých je přítomné krvácení (HITTS, koagulopatie, trombocytopenie) po operačním výkonu, po prodělaném traumatu, mozkovém iktu nebo u pacientů s akutní pankreatitidou, perikarditidou nebo těžkou diabetickou retinopatií (ŠVELA, 2002). Do dialyzačního okruhu je pouštěn přes pumpu 4% citrát sodný rychlostí 100 až 300 ml/h. Každé 4 hodiny je odebírána krev z dialyzačního portu k vyšetření ionizovaného Ca^{2+} . Cílová hodnota je v rozmezí od 0.3 – 0.4 mmol/l. Hodnota je přímo úměrná, což znamená, že s vyšší hodnotou se zvyšuje rychlost citrátu. Ke kompenzaci vyvázaného Ca^{2+} je do pacienta dodáván kontinuální infuzí 10 % CaCl_2 v rychlosti od 6 do 20 ml/hod. Je nutné opět sledovat hladinu Ca^{2+} pomocí iontometru z arteriální krve. Cílová hodnota je 0,8 až 1,4 mmol/l. Hladina je korigována nepřímou úměrou. Pokud stoupá hladina Ca^{2+} v arteriální krvi, je nutné snižovat rychlost kontinuálního perfuzoru s 10 % CaCl_2 .

Některé z výše uvedených hodnot mohou být v rozporu s dostupnou literaturou. Při zpracování této kapitoly jsem čerpala z doporučeného pracovního postupu naší kliniky. Vzhledem k výzkumu, který v současné době probíhá na našem pracovišti (studie zabývající se problematikou antikoagulace během eliminační léčby) mohou být hranice antikoagulačních hodnot posunuty. Tento fakt je patrný v ordinaci lékaře v rámci níže zpracovaných kazuistik.

5.3 Antidota a hemodialýza

Vzhledem k tomu, že hemodialýza účinně odstraňuje i etanol, je třeba mít na paměti, že při hemodialýze a současném podávání etanolu bude třeba jeho rychlost zvýšit přibližně o 100 mg/kg/hod (ZAKHAROV, 2012), (ŠVELA, 2011).

5.3.1 Hemodialýza a fomepizol

Zahájení léčby hemodialýzou při současném podávání fomepizolu se nijak nemění. Fomepizol se při současné léčbě hemodialýzou podává ve čtyřhodinových intervalech až do poklesu metanolu < 300 mg/l bez přítomnosti acidózy. Pokud

u pacienta přetrvává acidóza, je třeba nadále pokračovat v podávání antidota (fomepizolu nebo etanolu), dokud není hladina v séru < 150 mg/l (ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI, 2012), (ZAKHAROV, 2012).

5.4 Intermitentní hemodialýza

Intermitentní hemodialýza je vysoce účinná eliminační metoda, která je založena především na difuzi. Ta je zajištěna nastavením vysokých průtoků dialyzačního roztoku, čímž je dosažen veliký koncentrační gradient. Tato eliminační metoda se často využívá jako náhrada funkce ledvin po ukončení CRRT (kontinuální eliminační technika), tzv. odvykání „weaning“ z CRRT. Stejně tak je indikována u nemocných s těžkou symptomatickou hyperkalemií a zrovna tak je volena u pacientů intoxikovaných metanolem indikovaným k eliminační metodě (NOVÁK, 2008).

Výhodou intermitentní hemodialýzy je především rychlé a účinné odfiltrování metanolu. Dále vzniká nižší riziko krvácení. Intermitentní hemodialýza je vysoce ekonomickou procedurou s takřka minimálními náklady v porovnání s kontinuální eliminační technikou. Vzhledem k vysokým průtokům, které nastavujeme přibližně 500 ml/min, což činí 30 l/h, spočívají její nevýhody v horší oběhové toleranci, obtížnější kontrole tekutinové bilance a horší možnosti adekvátní nutrice. Intermitentní hemodialýza se nedoporučuje u pacientů při intrakraniální hypertenzi (ŠVELA, 2002).

Pacient intoxikovaný metanolem, který je dle klinického stavu indikovaný k léčbě eliminační metodou, je na našem pracovišti napojen přednostně na intermitentní hemodialýzu. Léčba probíhá v heparinové antikoagulaci. Doporučení nastavení přístroje: dialýza 500 ml/min (30 l/h), bloodflow (krevní průtok) co katétr dovolí, tedy 150 – 200 ml/min, UF (ultrafiltrace) 0 ml/h. K léčbě používáme kalcium obsahující koncentrát (NOVÁK, 2008).

Terapie se ukončuje při poklesu hladiny metanolu v krvi pod 200 mg/l a korigované acidóze. Po ukončení terapie se zasílá hladina metanolu na toxikologii. Je třeba mít na paměti, že intermitentní hemodialýza účinně odstraňuje kalium. Z tohoto důvodu je potřeba během terapie sledovat ionty a acidobazickou rovnováhu a ztráty korigovat suspenzí kaliového koncentrátu (KCl 7,45 %) intravenózní aplikací, abychom zabránili hypokalémii s rizikem arytmií. Jak bylo již zmíněno v kapitole 5.3 Antidota

a hemodialýza, je nutné během eliminační metody kontrolovat i hladinu etanolu v krvi a korigovat suspenzi etanolu dle požadované hodnoty - viz kapitola 4.2.1 Způsob podání (NOVÁK, 2008).

6 PRAKTICKÁ ČÁST

Hlavní částí této práce jsou kazuistiky pacientů, kteří prodělali intoxikaci metanolem a jejich zajištění v přednemocniční a nemocniční péči.

Cíl práce

Cílem praktické části je popis konkrétní situace v přednemocniční a nemocniční péči a zpracování ošetrovatelských diagnóz.

Výběr metody

Při výběru metody zpracování praktické části práce jsme se rozhodli pro tvorbu kazuistiky, protože je významným teoretickým nástrojem k zprostředkování zkušeností. Ukazuje na konkrétním případě způsob ošetření a léčby. Pro zpracování byly vybrány dva případy s rozdílným stupněm závažnosti, průběhem a závěrem hospitalizace.

Způsob získávání informací

Informace byly získány z uzavřené zdravotnické dokumentace, od zdravotnického personálu a pozorováním.

6.1 Kazuistika 1

6.1.1 Anamnéza

Pacient X.X. * 1974

OA: sarkoidóza dispenzarizovaná (MAČÁK, 2004, str.106) na plicním oddělení, plicní forma, dle pacienta bez FA léčby

RA: matka zdravá, otec neví, dědeček léčen s rakovinou

FA: připouští možnost Prednisonu

AA: neguje

SA: žije s manželkou, živí se montáží žaluzií

Abusus: nekuřák, alkohol pije příležitostně

NO: Před třemi dny pil slivovici a becherovku. Stěžuje si na nevolnost, nechutenství, rozostřené vidění. Zvracel, tři dny nebyl na stolici

6.1.2 Katamnéza

Pacient přichází dopoledne (cca 11hod) na interní oddělení do nemocnice ve svém bydlišti. Uvádí, že před třemi dny pil neuvedené množství tvrdého alkoholu, domácí slivovice a becherovky, jedl ryby. Od té doby nevolnost, nechutenství, nejedl. Stěžuje si na bolesti za sternem a „pálení žáhy“. Tři dny nebyl na stolici. Dnes nově rozostřené vidění a zvracení bez příměsí. Pocit mžitek před očima při vertikalizaci.

Posouzení a zajištění pacienta na interním oddělení

Celkový stav:

Fyzický stav zhoršený, výška 183 cm, váha 105 kg bez ikteru, přiměřená hydratace, bez klidové dušnosti a cyanosy, afebrilní TT 36,3 °C.

Orientační neurologie:

Pacient orientovaný místem, časem a osobou, spolupracuje, bez lateralizace, ameningeální, nystagmus není přítomen

Hlava:

Mezocefalická bez zjevných známek poranění, poklep nebolestivý, zornice izokorické 2/2mm reagující na osvit. Bulby ve středním postavení, skléry bílé, spojivky růžové. Nos a uši bez výpotku, chrup sarován, sliznice vlhké, jazyk plazí středem bez povlaku, hrdlo klidné.

Krk:

Karotidy tepou symetricky, štítná žláza a lymfatické uzliny nejsou hmatné, přiměřená náplň krčních žil.

Hrudník:

Symetrický, dýchání čisté sklípkové oboustranně, poklep plný, jasný, dýchání oboustranně alveolární bez vedlejších fenoménů. Akce srdeční klidná, pravidelná, TF 51/min, ozvy 2 ohraničené, periferie dobře plněná.

Břicho:

Objektivně měkké palpačně nebolestivé, dobře prohmatné, bez známek peritoneálního dráždění, peristaltika přítomná.

DKK:

Bez otoků a známek zánětu, patrná hnědá nepravidelná pigmentace na zevní straně bérce.

Vyšetření

- Per rectum – ampula prázdná, bez známek krvácení, nebolestivé
- EKG – sinusový rytmus, PQ 0,18, QRS štíhlý pravidelný, T ploché ve III, a VL, bez známek ischemie, bez dysrytmie
- RTG nativ břicho – bez přítomnosti hladinek
- chirurgické konzilium – vyloučení náhlé příhody břišní

- krevní obraz, koagulační vyšetření, biochemické vyšetření – výsledky v normě bez známek jakýchkoliv změn
- toxikologické vyšetření hladiny metanolu – odesláno do toxikologického centra VFN v Praze

Průběh hospitalizace:

Dyspeptické potíže se zvracením, mžítka před očima, oběhově a metabolicky kompenzován. Během pobytu se zdravotní stav neměnil. Pacientovi zaveden periferní žilní katétr do pravé horní končetiny.

Terapie:

- infuzní FR 100 ml + 1 Amp.Nolpaza
- 500 ml Hartmanova roztoku + 1 Amp. MgSO₄
- 1 lžíce Lactuloza

V 18:30 kontakt Toxikologického centra VFN v Praze. Hlášeny výsledky toxikologického vyšetření a žádost o přijetí pacienta na specializované pracoviště. Naměřeno 0,4 promile metanolu a 650 mg/l kyseliny mravenčí.

Závěr:

Otrava metylalkoholem, dyspepsie: nauzea, zvracení bez příměsí, říhání

Po domluvě pacient přeložen na specializované pracoviště. Během transportu stav pacienta nezměněn.

Příjem na ARO ve 20:10 h

Neurologicky:

Pacient nedován, orientovaný, spolupracuje, GCS 15 (4-5-6), bez lateralizace ve svalovém tonu, bulby paralelně ve středním postavení, zornice izokorické s fotoreakcí 2/2 mm, bez známek meningeálního dráždění.

Oběh:

Pacient hemodynamicky stabilní, bez katecholaminové podpory, srdeční akce pravidelná, TF 60/min, TK 140/70 mm Hg (MAP 90), periferie teplá, kapilární návrat do 1s, hladina laktátu 1,1, CVP 5cm H₂O, křivka bez pozoruhodností.

Hlava a krk:

Hlava mezocefalická bez zjevných známek poranění, poklep nebolestivý. Nos a uši bez výpotku, chrup sarován, sliznice vlhké, jazyk plazí středem bez povlaku, hrdlo klidné. Karotidy tepou symetricky, štítná žláza a lymfatické uzliny nejsou hmatné, přiměřená náplň krčních žil.

Hrudník:

Dýchání spontánní přes O₂ masku, FiO₂ 0,4, průtok 10 l/min, SPO₂ 98 %, DF 23/min., dýchání poslechově čisté, sklípkové oboustranně, plicní mechanika optimální, AS pravidelná, převodní čas v normě.

Břicho:

V niveau, měkké, prohmatné, objektivně nebolestivé, orientační IAP normální, bez známek rezistence, peritoneální dráždění negativní, játra pod oblouk, slezina nehmatná, peristaltika přítomná. Poslední stolice 15.9.

DKK:

Bez asymetrických otoků a patologických eflorescencí.

Diuréza:

Pacient anurický (MAČÁK, 2004, str. 202), bez podpory diuretik. Celkový stav nevyžaduje zavedení permanentního močového katétru.

Závěr při přijetí:

- 3 dny probíhající intoxikace metanolem

Plán:

- podání Fomepizolu
- napojení na IHD na 4 - 5 hod s kontinuálními odběry před koncem výkonu
- bez laváže GIT a projímadel
- další postup dle výsledů biochemie

Průběh na oddělení

Bezprostředně po příjmu pacienta proběhla kanylace CŽK do *vena jugularis dextra* a dialyzačního katétru do *vena jugularis dextra*. Pacient dle výsledné hladiny kyseliny mravenčí okolo 800 mg/l, indikován k IHD po předchozím podání Fomepizolu. Ve 20:40 zahájení infuzní terapie Fomepizolu a současně pacient napojen na předem připravenou IHD Nikkiso (název přístroje). Léčba prováděná v heparinové antikoagulaci.

Vyšetření:

Pacientovi při příjmu natočeno dvanácti svodové EKG, provedena echokardiografie, RTG srdce a plic, biochemie – Mg, Ca, P, urea, kreatin, bilirubin, jaterní testy, CRP, PCT, kardiospecifické enzymy, krevní obraz, koagulační vyšetření dle ordinace lékaře každé 4 hodiny na Nikkiso, ASTRUP vena á 3 hodin včetně laktátu, toxikologie á 2 hodiny – hladina metanolu, ACT na vyžádání lékaře, kontrolní APTT každé 4 hodiny.

Ostatní:

Fyzioterapie hrudníku, pasivně/aktivně na lůžku, zvýšená horní polovina těla + 15°, monitorace EKG, TK, SPO₂, CVP, TT, diuréza – zápis 1 h, zornice á 1 h, bilance á 8 h

Ventilace:

O₂ maska, FiO₂ 40 %, průtok 10 l/min

Medikamentózní léčba:**Léky:**

- Quamatel 1Amp.i.v. á 12 h
- Stilnox 1 tbl. na noc 23:00

Infuze:

- RR 1000 ml + 20ml MgSO₄ 20 % R=42 ml/h
- 1 g Fomepizol/500 ml FR podat během 30 min.

Kontinuální medikace:

- Humulin 50j v 50 ml FR, glykémie 5 - 8 mmol/l
- KCl 7,45 % 50 ml kontinuálně, R = dle kalémie (4 - 5 mmol/l)
- Heparin 10 000j v 50 ml FR, R = 4,0 ml/h (APTT 50 - 70 sec)

Eliminační metoda:

- Nikkiso, Qb 150 - 200 ml/min, Qd 500 ml/min, UF 0 ml/h
- Heparin 2500 IU bolus na spuštění, dále 10 000j/50ml FR kontinuální rychlostí 4,0 ml/h (cílové APTT 50 - 70sec)

Vstupní pH 7,25 mmol/l, BE – 14 mmol/l, osmolární gap odpovídá 0,4 promile. Korekce ABR eliminační metodou. Mírná hypokalémie 3,4 mmol/l korekce kontinuální KCl 7,45 % R = 8ml/h.

Změny stavu ve 24:00

- pH 7,348 mmol/l, BE – 4,7 mmol/l
- kalémie 3,4 mmol/l rychlost kontinuálního KCl 7,45 % zvýšena na 15 ml/h
- ACT 146 s, APTT 167,3 s kontinuální perfuzor heparinu - STOP
- Metanol 0,1 ‰, Fomepizol 80 mg/l – dále bez Fomepizolu a ukončení CRRT

Posouzení objektivního stavu:

Pacient spontánně ventilující, maska O₂, FiO₂ 40 %, průtok 10l/min, SpO₂ 98 – 100 %, DF 21/min. Pacient při vědomí, orientovaný, spolupracuje. Oběhově stabilní bez katecholaminové podpory. Bolest neguje, i přes úplnou schopnost spolupráce zatím udržován v klidu na lůžku. Anurie pro vysoký obrat eliminační metody. Pacient vyžaduje pomoc při ošetrovatelské péči zahrnující osobní hygienu a péči o invazivní vstupy.

2. den hospitalizace na ARO

Neurologicky:

Pacient při vědomí, orientovaný, spolupracuje, GCS 15 (4-5-6), bez lateralizace ve svalovém tonu, bulby paralelně ve středním postavení, zornice izokorické s fotoreakcí 2/2 mm, bez známek meningeálního dráždění. Dobrá svalová síla horních i dolních končetin.

Oběh:

Pacient hemodynamicky stabilní, bez katecholaminové podpory, srdeční akce pravidelná, TF 60/min, TK 146/72 mm Hg (MAP 95), periferie teplá, kapilární návrat do 1 s, hladina laktátu 0,9 CVP 0 cm H₂O

Hlava a krk:

Mezocefalická bez zjevných známek poranění, poklep nebolestivý. Nos a uši bez výpotku, chrup sarován, sliznice vlhké, jazyk plazí středem bez povlaku, hrdlo klidné. Karotidy tepou symetricky, štítná žláza a lymfatické uzliny nejsou hmatné, přiměřená náplň krčních žil.

Hrudník:

Dýchání spontánní, kyslíkové brýle, 6l/min, SpO₂ 99 %, DF 21/min., poslechově čisté, sklípkové dýchání oboustranně, plicní mechanika optimální, AS pravidelná.

Břicho:

V niveau, měkké prohmatné, objektivně nebolestivé, orientační IAP normální, bez známek rezistence, peritoneální dráždění negativní, játra pod oblouk, slezina nehmatná, peristaltika přítomná. Poslední stolice byla 15.9.

DKK:

Bez asymetrických otoků a patologických eflorescencí.

Diuréza:

Podáno 10 mg Furosemid forte bolus. Močí 80 - 150 ml/h čiré moči.

Plán:

- Vytažení dialyzačního katétru
- Korekce hypovolémie
- Přeložení na interní oddělení

Vyšetření:

Biochemie – CRP, PCT, krevní obraz, koagulační vyšetření, ASTRUP vena á 6 hodin včetně laktátu, moč chemicky a sediment, hladina toxikologie před překladem na standardní oddělení.

Ostatní:

Fyzioterapie hrudníku, pasivně/aktivně na lůžku, zvýšená horní polovina těla + 15°, monitorace EKG, TK, SpO₂, CVP, TT, diuréza – zápis 1 h, zornice á 1 h, bilance á 8 h

Ventilace:

O₂ brýle, 6l/min

Dieta:

Tekutiny volně, dieta D3 podle tolerance. Vypil 200 ml černého čaje.

Medikamentózní léčba:**Léky:**

- Quamatel 1Amp.i.v. á 12 h
- Furosemid forte 10 mg i.v.v10:00

Infuze:

- RR 1000 ml + 20 ml MgSO₄ 20 % R = 42ml/h
- RR 500 ml volně v 10:00

Kontinuální medikace:

- KCl 7,45 % 50 ml kontinuálně, R = dle kalémie (4 - 5 mmol/l)

Posouzení objektivního stavu 10:00

Pacient spontánně ventilující, O₂ brýle, SpO₂ 99 %, DF 18/min. Pacient při vědomí, orientovaný, spolupracující. Oběhově stabilní bez katecholaminové podpory. Rytmus sinusový, pravidelný, TF 70/min. CVP 0 cm H₂O korekce hypovolémie infuzí RR 500 ml volně. Vytažení dialyzačního katétru. Dle ASTRUPU hypokalémie 3,5 mmol/l. Pacient téměř soběstačný. Částečná dopomoc sestry při zvládnání denních činností a ranní hygieny. Převoz CŽK dle standardu pracoviště. Subjektivně pacient zcela v pořádku, bolest neguje. 11:30 překlád na interní kliniku, standardní lůžkové oddělení.

6.1.3 Ošetřovatelská část

Vzhledem k tomu, že pacient byl na našem pracovišti hospitalizován méně jak 24 hodin, nebyly stanoveny žádné ošetřovatelské diagnózy.

V případě dlouhodobější hospitalizace by přicházelo v úvahu stanovení následující ošetřovatelské diagnózy.:

- Porušené vyprazdňování moči
- Zácpa z důvodu současného zdravotního stavu
- Porušený spánek
- Porušená kožní integrita z důvodu zavedení invazivních vstupů

Pacient byl v rámci hospitalizace na našem pracovišti edukován o současném zdravotním stavu. Byl seznámen s chodem oddělení a především s péčí a riziky týkající se zavedením centrálního žilního katétru.

6.2 Kazuistika 2

6.2.1 Anamnéza

Pacient X.Y. *1974

OA: nelze zjistit

RA: nelze zjistit

FA: nelze zjistit

AA: nelze zjistit

SA: nelze zjistit

Abusus: nelze zjistit

NO: několik dní popíjel různý alkohol, dnes progrese dušnosti, bolest břicha, poruchy vidění až slepota

6.2.2 Katamnéza

Na dispečink zdravotnické záchranné služby byla přijata tato výzva:

Nevolno

Pacient sedí na autobusové zastávce, je při vědomí, bledý, opocení, na první pohled dušný. Udává, že od středy popíjí alkohol, stěžuje si na bolest břicha a nevolnost. Od dnešního rána poruchy vizu až progrese do slepoty. Ani to ho neodradilo pacienta od dalšího požívání alkoholu. Po zajištění a ošetření byl pacient převezen do nemocnice k další léčbě.

Posouzení a zajištění RLP v terénu

Posádka RLP přijíždí na místo události ve 20:18, pacient sedí na autobusové zastávce, je při vědomí, bledý, opocení. Počáteční GCS 15 (4-5-6). Stěžuje si na bolest břicha a od rána vzniklou slepotu. Pacient napojen na monitor, kde je patrná pravidelná srdeční

akce, sinusový rytmus, tachykardie 140/min. Naměřený krevní tlak 170/80 mm Hg. Dýchání je poslechově čisté, sklípkové, SpO₂ 97 %, DF 29/min. Podán O₂ přes lehkou masku 8l/min. Pacientovi na místě zaveden periferní žilní katétr o velikosti G20 do pravé horní končetiny. Dle lékaře RLP se jedná o požití výčepního rumu z Polska, který je vysoce podezřelý z obsahu metylalkoholu. Telefonická konzultace se specializovaným pracovištěm, kam po domluvě pacient směřován. Během ošetření náhlá progresse dušnosti SpO₂ 60 %, pacient somnolentní a neklidný, GCS 9 (3-2-4). Pacientovi podáno 5 mg Dormicumi.i.v., po kterém pacient v bezvědomí. Následně na to, bylo pacientovi podáno: Sufentanyl 20 µg i.v., Succinylcholinjodid 100 mg i.v. a byl orotracheálně intubován intubační kanylou č. 9 a fixací na 23 cm u řezáků. Byla zahájena řízená plicní ventilace (S)CMV 14/min., Vt 600 ml, FiO₂ 50 %. Pacientovi dále podán fyziologický roztok 100 ml volně a Propofol 1 % v kontinuálním dávkovači rychlostí 6 ml/h. Ve 21:30 byl pacient přijat na našem pracovišti.

Celková doba ošetření - 42 minut.

Fyziologické funkce při příjezdu RLP:

GCS 4-5-6, zornice 3 mm, fotoreakce přítomna, AS 140/min., rytmus pravidelný, TK 170/80 mm Hg, SpO₂ 97 %, DF 29/min.

Fyziologické funkce při předání:

GCS 1-1-1, zornice 2 mm, fotoreakce přítomna, AS 100/min., rytmus pravidelný, TK 133/70 mm Hg, SpO₂ 100 %, DF 14/min.

DG: susp. intoxikace metanolem

Příjem na ARO ve 21:30 h

Ve 21:30 byl pacient přijat na našem pracovišti. Pacient je analgosedovaný od zdravotnické záchranné služby. Nereaguje na oslovení, při bolestivém podnětu symetrická obranná flexe. Dýchací cesty jsou zajištěny orotracheální kanylou. Pacient je napojen na umělou plicní ventilaci v režimu (S)CMV 14/min., Vt 600 ml, PS 6, PEEP 5, FiO₂ 50 %, SpO₂ 100 %.

Hlava:

Mezocefalická, zornice izokorické 3/3 mm, fotoreakce přítomná, spojivky růžové, oči uši a nos bez sekrece, dutina ústní laryngoskopicky čistá, přítomen foetor ex ore (zápach z úst) po neurčitěm alkoholu.

Krk:

Karotidy tepou symetricky, štítná žláza nehmatná, přiměřená náplň krčních žil.

Hrudník:

Hrudník je symetrický, dýchání je poslechově čisté, sklípkové, bilaterální, ojedinělé vlhké fenomény, AS pravidelná 115-120/min., TK 135/80 mm Hg (MAP 85).

Břicho:

Hůře prohmatné, peristaltika je přítomná, játra a slezina se nezdají zvětšené.

DKK:

Bez otoků a známek ischemie.

Diuréza:

Iniciálně 90 ml čiré moči, dále pacient anurický.

Závěr při přijetí:

- Těžká intoxikace metanolem
- Akutní renální selhání
- Akutní respirační selhání
- Těžká metabolická acidóza

Plán:

- CVVHD 6000 ml/hod., v heparinové antikoagulaci, od zítra event. Nikkiso
- Hladina etanolu v rozsahu 100 - 150 mg/l
- Kontrolní hladina metanolu ve 02:00 hod
- Stabilizace vnitřního prostředí

- Korekce metabolické acidózy

Průběh na oddělení

Bezprostředně po přijetí pacienta proběhla kanylace CŽK do *vena subclavia dextra* a dialyzačního katétru do *vena jugularis interna dextra*. Pro přesnější monitoraci hemodynamiky zaveden také arteriální katétr do *arteria radialis dextra*. Pacientovi zavedena nazogastrická sonda (NGS), proveden výplach žaludku 2 l vody. Do NGS podán Carbomedicinalis 20 g (ADAMS, 1999, str. 231) a iniciální bolus 20 % etanolu 100 ml. Pacientovi byl dále zaveden permanentní močový katétr. Ze vstupního ASTRUPU potvrzena těžká metabolická acidóza. K⁺ 8,2 mmol/l, NaBic 3,0 mmol/l, osmolalita 463 mosmol/kg, dle toxikologie je hladina metanolu 4750 mg/l. Po 35 minutách od příjmu je zahájena eliminační metoda CVVHD s průtokem dialyzátu 6000 ml/hod. Ke korekci těžké metabolické acidózy je podáno celkem 600 ml NaBic 8,4 %. Kromě standardních příjmových náběrů je do toxikologické laboratoře odeslán vzorek na kontrolní hladinu etanolu. Pacientovi byla dále provedena bronchoskopie plic (NAVRÁTIL, 2008, str. 37), která neprokázala žádné známky aspirace.

Vyšetření:

Pacientovi při příjmu natočeno dvanáctisvodové svodové EKG, provedena echokardiografie, RTG srdce a plic. Provedeny standardní příjmové náběry: krevní obraz, koagulační vyšetření, biochemie – Mg, Ca, P, urea, kreatinin, bilirubin, jaterní testy, CRP, PCT a osmolarita séra. Odebrány příjmové mikrobiologické náběry – stěry z nosu, dutiny ústní, axily a peritonea. Dále pak vzorek moči a sputa včetně vzorku z bronchoskopické alveolární laváže. Dle ordinace lékaře každé 4 hodiny na CRRT odebrat vzorek krve na kontrolní ACT. ASTRUP arterie á 3 hodin včetně laktátu. Kontrolní hladina etanolu á 1 hodina do stabilizace stavu.

Ostatní:

Fyzioterapie hrudníku, pasivně/aktivně na lůžku, zvýšená horní polovina těla + 15°, monitorace EKG, TK, SpO₂, EtCO₂, CVP, TT, diuréza – zápis á 1 h, zornice á 1 h, bilance á 8 h

Ventilace:

Raphael (název přístroje) ventilační režim SIMV, Vt 580, FiO₂ 40%, PEEP 12, PS 12, DF 15, Trigg 5

Medikamentózní léčba:**Léky:**

- Quamatel 1 Amp i.v. á 12 hod.
- Degan 1 Amp. i.v. á 6 hod.
- Carbomedicinalis 20 g do NGS ve 23:00
- NaBic 8,4 % 600 ml i.v.
- Propofol 1 % bolus 50 mg při neklidu
- Heparin 7500 IU i.v. bolus před zahájením CVVHD
- Tracrium 50 mg i.v. k BSK ve 24:00

Infuze:

- RR 1000 ml + 40 ml MgSO₄ 20 % R = 42ml/h
- Glukóza 10 % 1000 ml + Thiamin 3 Amp + NaCl 10% 20 ml R = 65ml/h
- GSP solutio (název přípravku), (etanol 20 %) R = bolus 100 ml + 150 ml/h
- Neonutrin 15 % 500 ml R = 21 ml/h
- Geloplazma 500 ml i.v. ve 24:00 vykapat volně

Kontinuální medikace:

- Noradrenalin na 70 kg R = dle TK (MAP 80 - 90)
- Humulin 50j v 50 ml FR, glykémie 5 - 8 mmol/l
- KCl 7,45 % 50 ml kontinuálně, R = dle kalémie (4 - 5 mmol/l)
- Heparin 10 000j v 50 ml FR, R = pro ACT 180 - 220 s

- Propofol 1 % 50 ml kontinuálně R = dle sedace, RASS – 3
- Sufenta forte 250 µg + Dormicum 50 mg v 50 FR kontinuálně R = 2 - 4 ml/hod
- CaCl₂ 10 % 50 ml R = 6 ml/hod (0,8 - 1,2 mmol/l)

Eliminační metoda:

- Aquarius (název přístroje) CVVHD, Qb 150 ml/min, Qd 6000 ml/hod, UF 0 ml/h
- vaky Bi4 Medisol
- Heparin dle ACT 220 - 280 s

Vstupní laboratoř:

pH 6,797 mmol/l, BE – 34,5 mmol/l, osmolarita 463 mosmol/kg, K⁺ 8,2 mmol/l, laktát 8,1 mmol/l, Glykémie 14,5 mmol/l ostatní laboratorní výsledky bez pozoruhodných změn.

Posouzení objektivního stav ve 23:00

Pacient v analgosedacise zajištěnými dýchacími cestami na řízené plicní ventilaci. Ventilační režim nastaven dle ordinace lékaře. Pacient je oběhově stabilní nevyžadující katecholaminové podpory. Provedena celková hygiena na lůžku, včetně převazů invazivních vstupů, péče o oči a dutinu ústní. Pacient bez viditelných vnějších poranění a exkoriací. Pacient je v dobrém fyzickém stavu, přiměřeně hydratovaný, afebrilní TT 36,5°C.

Změny stavu ve 24:00

- pH 7,200 mmol/l, BE – 16,8 mmol/l, laktát 9,6 mmol/l
- kalémie 7,6 mmol/l
- AS 120/min, TK 100/55 (MAP 60) – zahájení vasopresorické podpory – NOR 0,1 µg/kg/min
- ACT 233 s R = 4 ml/h – rychlost heparinu ponechána na 4 ml/h

- Hladina etanolu – vzhledem k časové prodlevě od odebrání do hlášení výsledku, R ponecháno na 150 ml/h

V 01:00 hod – ACT 369 s. Perfuzor s Heparinem 10000j – STOP

Změny stavu ve 03:00

- pH 7,312 mmol/l, BE – 6,9 mmol/l, laktát 6,0 mmol/l
- K+ pokles na 3,3mmol/l nasazen kontinuální KCl 7,45 % R = 10ml/h
- AS 70/min, TK 85/50 (MAP 55) – postupné navyšování NOR 0,3 - 0,5 µg/kg/min
- ACT 250 – perfuzor Heparinu 10000j dále STOP
- Hladina etanolu – 0,8 promile – R infuze GSP solutio zvýšena na 200 ml/h

Posouzení objektivního stavu:

Pacient v celkové analgosedaci RASS – 3, zornice izokorické 3/3 mm, reagující na osvit. Pacient lehce hypotermický 35°C snaha o fyzikální zahřívání. Vzhledem k analgosedaci a vysokým průtokům eliminační metody nutno nasadit vasopresorickou podporu Noradrenalin v dávce 0,3 - 0,5 µg/kg/min. CVP 7 - 9 cm H₂O při PEEP 12. Pacient dobře toleruje nastavený ventilační režim. SpO₂ 100%, oxygenační parametry v normě. Nazogastrická sonda doposud zaštipnuta. V porovnání s příjmovými náběry relativní stabilizace metabolické rovnováhy a iontové dysbalance. Pacient začíná močit spontánně 150 - 200 ml/h. Nedostatečná hladina etanolu v krvi, navýšení kontinuální infuze GSP solutio na 200 ml/h, pokračování v CVVHD.

2. den hospitalizace na ARO

Plán:

- CVVHD 6000 - 8000 ml/hod, antikoagulace heparinem
- Hladina etanolu v krvi v rozsahu 100 - 150 mg/l
- Kontrolní hladina metanolu á 3 hod do eliminace

- Stabilizace vnitřního prostředí a metabolické acidózy

Úprava eliminační metody:

- Aquarius CVVHD, Qb 150 ml/min, Qd 8000 ml/hod, UF 50 ml/h
- vaky Bi4 Medisol
- Heparin dle ACT 180 - 220 s

V lékařské ordinaci nedošlo k zásadním změnám. Pro ucelený přehled a zamezení příliš rozsáhlého rozepisování uvádím v následujícím rozboru kazuistiky pouze zásadní změny a jejich řešení.

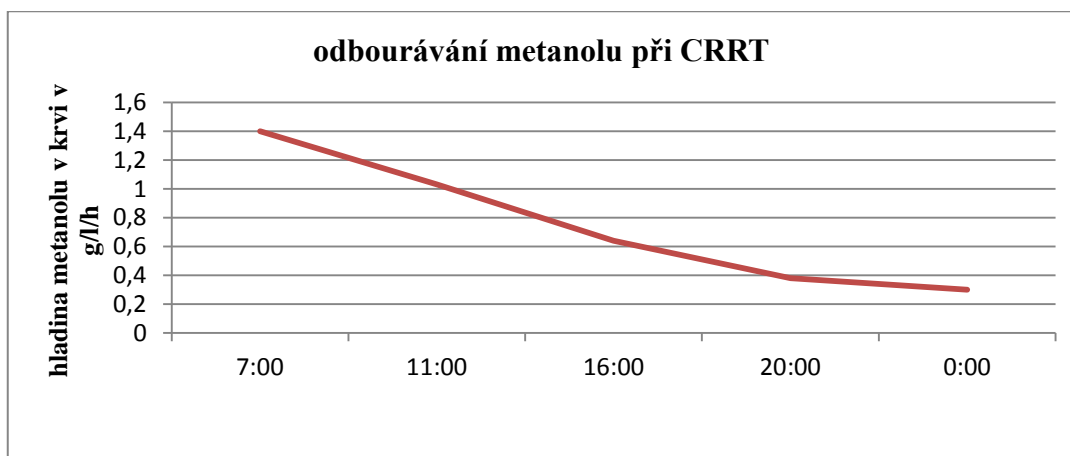
Změny stavu v 8:00

- Úprava ventilačního režimu – Vt 600 ml, DF 14/min, FiO₂ 0,35 %, PEEP 5, PS 10
- pH 7,092 mmol/l, BE - 18,3, laktát 1,9 – podáno NaBic 8,4 % 200 ml i.v.
- Zornice izokorické 1/1 mm, nereagující na osvit
- K⁺ 5,0 mmol/l, kontinuální perfuzor KCl 7,45 % - STOP
- ACT 133 s, Heparin 10000j R = 3 ml/h
- Hladina etanolu v normě – infuze GSP solutio – STOP
- NGS ponechaná na spád
- Korekce hypovolemie – Geloplasma 500 ml vykapat volně

Posouzení objektivního stavu 8:00 - 12:00

Pacient nadále v celkové analgosedaci. Kardiopulmonálně stabilní NOR 0,25 µg/kg/min. Pacient hypovolemický CVP 7 cm H₂O při PEEP 10, během dopoledne korekce podáním celkem 1000 ml koloidního roztoku -Geloplasma. Nadále mírná hypotermie TT 34,5 °C pro kterou pacient fyzikálně zahříván dekou a teplým vzduchem. Stabilizace ACT 220 s při rychlosti kontinuálního Heparinu 10000j na 2 ml/h. Z toxikologických výsledků je patrné postupné snižování hladiny metanolu v krvi díky CRRT (graf 1). Současně dochází i ke snížení hladiny etanolu. Kontinuální infuze GSP solutio proto opět na udržovací dávce od 150 do 200 ml/h. Z nazogastrické sondy neodchází žádný žaludeční obsah. Pacient močí spontánně 80 - 100 ml/h.

Provedena celková hygiena na lůžku včetně převazů invazivních vstupů, dle standardů pracoviště a fyzioterapie.



Graf 1 - Odbourání metanolu eliminační metodou

Změny stavu 15:00

- Úprava ventilačního režimu - DF 18/min
- pH 7,380, BE – 2,0, laktát 2,7
- Zornice izokorické 3/3 mm, nereagující na osvit
- Normalizace TT 36,6°C
- Rozvoj polyurie 300 – 500 ml/h čiré moči

Vyšetření:

V 15:00 lékař bezprostředně u lůžka pacienta provádí vyšetření známé pod názvem transkraniální doppler hlavy. Vyšetření prokazuje prakticky žádnou nulovou perfúzi. Lékař stanovuje susp. smrt mozku. Je zahájena konzultace s transplantačním centrem a objednává se angiografie mozkových cév.

Posouzení objektivního stavu 16:00 – 24:00

Pacient nadále v celkové analgosedaci. Zornice izokorické 3/3 mm nereagující na osvit. Pacient nereaguje na odsávání z dutiny ústní ani dýchacích cest. Kardiopulmonálně

stabilní NOR 0,15 µg/kg/min. Pacient nadále lehce hypovolemický CVP 9 cm H₂O při PEEP 10, během odpoledne podáno dalších 500 ml koloidního roztoku. Pacient normotermický TT 36,6°C. Pokračování v CRRT při stabilní hladině ACT okolo 213 s rychlosti kontinuálního perfuzoru Heparin 10000j na 2 ml/h. Kontinuální infuze s GSP solutio nadále v udržovací dávce 100 až 150 ml/h (hladina etanolu 1,94 g/kg). Nazogastrická sonda je nadále bez odpadů. U pacienta se rozvíjí polyurie, spontánně močí okolo 400 ml/h. Sestra provádí analýzu krevních plynů a koriguje hladinu kalia a glykémie dle ordinace lékaře. Dle standardů pracoviště sestra provádí pravidelnou péči o oči a dutinu ústní. Pečlivě a pravidelně provádí kontrolu predilekčních míst a péči o zevnějšek pacienta. Vzhledem k susp. diagnóze pacient ponechán na zádech s elevací horní poloviny těla o 15°.

Změny stavu ve 3:00

- Tachykardie AS 111-156/min
- Hypertenze TK 191/93 mmHg (MAP 123)

Kontinuální perfuzor Noradrenalinu – STOP. Pacientovi podán Perlinganit 0,01 µg/kg/min, Betalog 5 mg ve 20 FR frakcionovaně a Geloplasma 500 ml volně.

3. den hospitalizace na ARO

Plán:

- Angiografie mozkových cév
- Zahájení jednání o zařazení do dárcovského programu
- Stabilizace vnitřního prostředí a metabolické acidózy

Posouzení objektivního stavu 6:00 – 12:00

Pacient nadále bez analgosedace. Zornice izokorické 3/3 mm nereagující na osvit. Pacient nereaguje na odsávání z dutiny ústní a dýchacích cest. Kardiopulmonálně nestabilní - rozvoj tachykardie AS 110-140/min a hypotenze TK 100/60 (MAP 55), NOR 0,7 – 1,0 µg/kg/min. CVP 6 cm H₂O při PEEP 10, další volumoterapie není indikována. Pacient normotermický TT 36,6°C. Ukončení eliminační metody (poslední

hladina metanolu v 6:00 0,17 g/l, hladina etanolu 0,99 promile). Spolu s ukončením CRRT vysazena i kontinuální suspenze CaCl₂ a infuze Neonutrinu 15 %. Kontinuální perfuzor Heparinu 10000j ponechán za účelem profilaxe R = 1 ml/h. Nazogastrická sonda ponechána na spád, nadále bez odpadů. Pacient močí spontánně 150 ml/h. Dle iontogramu je pacient normoglykemický (6,6 mmol/l). Kalium nadále udržováno v rozmezí 4 - 5 mmol/l. Dle analýzy krevních plynů jsou oxigenační parametry v normě. Ventilační režim SIMV, Vt 600 ml, DF 14/min, FiO₂ 35 %, PEEP 5, PS 10, SpO₂ 93 %. Sestra provedla celkovou hygienu a nadále dle standardů pracoviště provádí pravidelnou péči o oči a dutinu ústní.

Vyšetření:

V 10:00 lékař bezprostředně u lůžka pacienta provádí kontrolní transkraniální doppler hlavy. Vyšetření potvrzuje, že u pacienta nedochází k perfúzi mozku. Dále provádí transtorakální echokardiografii (NAVRÁTIL, 2008, str. 64). Lékař diagnostikuje hyperkinetickou cirkulaci, kterou přisuzuje nedostatečné mozkové perfúzi. Sono břicha prokazuje, že žlučovody, žlučník, játra, *vena portae*, pankreas, slezina, ledviny a močové cesty neprojevují žádné patologické změny. V 11:12 je u pacienta X.Y. provedena angiografie mozku, která potvrzuje ireverzibilní poškození mozku.

V 13:00 je u pacienta X.Y. konstatována smrt. Dále probíhá péče o dárce orgánů.

Posouzení objektivního stavu 13:00 – 16:00

Pacient nadále bez analgosedace. Zornice izokorické 3/3 mm nereagující na osvit. Pacient nereaguje na odsávání z dutiny ústní a dýchacích cest. Kardiopulmonálně stabilní AS 100/min, TK 130/55 (MAP 90), NOR 1,25 µg/kg/min. CVP 6 cm H₂O při PEEP 10, další volumoterapie není indikována. Pacient normotermický TT 36,6°C. Úprava ventilačního režimu SIMV, Vt 500 ml, DF 10/min, FiO₂ 65 %, PEEP 5, PS 10, SpO₂ 93 %. Hodnota pH 7,231 mmol/l, BE – 5,2, laktát 2,0 mmol/l. Dle analýzy iontové dysbalance kalium a glykémie jsou v normě. Nadále ponechána kontinuální infuze RR 1000 ml + 40 ml MgSO₄ 20 % R = 42 ml/h a G5 % R = 65 ml/h.

Nazogastrická sonda ponechána na spád bez odpadů. Pacient močí spontánně 200 ml/h.
Sestra nadále pečuje o dárcovské tělo, dle standardů a zvyklosti pracoviště.

V 17:00 byl pacient X.Y. přeložen do transplantačního centra.

6.2.3 Ošetrovatelská část

U pacienta X.Y. byla během jeho hospitalizace na našem pracovišti praktikována řádná ošetrovatelské péče. U každého pacienta, který je hospitalizovaný na naší klinice déle jak 24 hod., stanovujeme ošetrovatelské diagnózy dle obecně platných norem (MAREČKOVÁ, 2006). Každá ošetrovatelská diagnóza je řádně zaznamenávána do ošetrovatelské dokumentace. Ošetřující sestra je povinna provádět pravidelnou realizaci a zhodnocení stanovených diagnóz. U pacienta X.Y. byly stanoveny ke druhému dni hospitalizace následující ošetrovatelské diagnózy, které byly realizovány po celou dobu hospitalizace na našem pracovišti.

Aktuální ošetrovatelské diagnózy

- Neefektivní dýchání z důvodu rozvratu metabolické rovnováhy a dlouhodobé sedace
- Nedostatečná výživa z důvodu neschopnosti perorálního příjmu potravy pro změnu stavu vědomí
- Porucha vyprazdňování moče z důvodu dlouhodobé změny stavu vědomí
- Porušená kožní integrita vlivem zavedení invazivních vstupů
- Deficit sebeděže a zvládnání běžných denních činností z důvodu dlouhodobé sedace
- Riziko imobilizačního syndromu z důvodu změny stavu vědomí

Potencionální ošetrovatelské diagnózy

- Riziko aspirace z důvodu bezvědomí a zavedení endotracheální kanyly
- Riziko vzniku dekubitů z důvodu imobilizace
- Riziko zácpy z důvodu imobilizace
- Riziko vzniku infekce z důvodu zavedení invazivních vstupů

Pro omezený rozsah práce byly rozpracovány tři aktuální ošetrovatelské diagnózy a jedna potenciální.

Neefektivní dýchání z důvodu rozvratu metabolické rovnováhy a dlouhodobé sedace

Cíl ošetrovatelské péče:

Pacient si udrží dostatečnou oxigenaci zajištěnou umělou plicní ventilací a zvlhčeným O₂.

Pacient má průchodné dýchací cesty.

U pacienta nedojde k aspiraci.

Plán ošetrovatelské péče:

- Sleduj navolené parametry a hodnoty u pacienta na umělé plicní ventilaci (á 1 hod.) – sestra.
- Jednotlivé parametry a hodnoty zaznamenej do dokumentace (á 1 hod.) – sestra.
- Sleduj těsnost ventilačního okruhu – sestra.
- Průběžně kontroluj úvaz a hloubku endotracheální kanyly – sestra.
- Pravidelně převazuj a polohuj endotracheální kanylu (á 12 hod.) – sestra.
- Pravidelně kontroluj tlak v obturací manžetě endotracheální kanyly (á 12 hod.) – sestra.
- Odsávej sekret z dýchacích cest (á 2 hod. a dle potřeby) – sestra.
- Zajisti zvlhčený a ohřátý O₂, podávej léky a inhalace dle ordinace lékaře – sestra.
- Sleduj charakter sputa či odsavu – sestra.
- Sleduj vědomí, dechovou frekvenci a oxigenaci – sestra.
- Prováděj pravidelnou kontrolu krevních plynů dle ordinace lékaře, vše řádně zaznamenej – sestra.
- Dle ordinace lékaře podávej mikronebulizaci – sestra.
- Dle standardu prováděj odběr sputa na mikrobiologické vyšetření (pondělí a čtvrtek) – sestra.

Realizace:

Sestra zapisovala každou hodinu minutový dechový objem, dechovou frekvenci a saturaci do dokumentace. Dle ordinace lékaře sestra podala ohřátý a zvlhčený kyslík

a kontrolovala správné navolení ventilačních parametrů. V pravidelných intervalech kontrolovala úvaz a hloubku endotracheální kanyly, prováděla péči o dutinu ústní a dýchací cesty, vše řádně zaznamenávala do dokumentace. Každých 12 hodin změnila polohu endotracheální kanyly a zkontrolovala obturaci balonku. Dle ordinace lékaře prováděla pravidelnou kontrolu krevních plynů, výsledek hlásila lékaři a pečlivě jej opsala do dokumentace

Zhodnocení:

Cíl byl splněn. Pacient na umělé plicní ventilaci byl dle výsledků laboratoře a pulzní oximetrie dobře saturován. V průběhu celé hospitalizace nedošlo k aspiraci a pacient měl průchodné dýchací cesty. Nadále bylo doporučeno pokračovat ve stanovených intervencích.

Porušená kožní integrita vlivem zavedení invazivních vstupů

Cíl ošetrovatelské péče:

U defektů nedojde ke vzniku infekce.

Plán ošetrovatelské péče:

- Sleduj, popiš a zaznamenej kožní lézi (vzhled a okolí vpichu, přítomnost krvácení a hematomu, citlivost na dotyk) – sestra.
- Invazivní vstupy převazuj dle standardů pracoviště – sestra.
- Při převazu postupuj sterilně, dodržuj zásady asepsy – sestra.
- Zajisti dostatečnou hydrataci a výživu – sestra.
- Zajisti správnou polohu pacienta – sestra.
- Sleduj zánětlivé parametry – sestra.
- Každý převaz zaznamenej do dokumentace – sestra.

Realizace:

Sestra sledovala okolí invazivních vstupů v pravidelných intervalech. Invazivní vstupy převazovala dle standardů pracoviště vždy za přísně aseptických podmínek. K převazu invazivních vstupů používala jodovou dezinfekci - betadine, sterilní čtverce a okluzivní krytí. Za každých okolností dbala o správnou hydrataci a výživu pacienta. Každý den

sledovala hladinu zánětlivých parametrů. Každý provedený krok pečlivě zaznamenala do dokumentace.

Hodnocení:

Cíl byl splněn. Sestra dle standardů pracoviště prováděla převazy invazivních vstupů, vždy postupovala přísně asepticky. Okolí invazivních vstupů nejevilo žádné známky infekce.

Deficit sebepěče a zvládnání běžných denních činností z důvodu dlouhodobé sedace

Cíl ošetrovatelské péče:

Pacient nemá defekty na kůži a sliznicích po celou dobu hospitalizace.

Pacient je v čistotě a suchu (po celou dobu hospitalizace).

Plán ošetrovatelské péče:

- Převezmi péči v deficitech sebepěče – sestra, zdravotnický asistent, ošetrovatel.
- Prováděj celkovou toaletu (2krát denně, dále dle potřeby) – sestra, zdravotnický asistent, ošetrovatel.
- Spolupracuj s fyzioterapeuty a ergoterapeuty – sestra.
- Uprav prostředí, buď empatický/á – sestra.
- Kontroluj a zajisti, aby bylo lůžko vždy v čistotě a suchu – sestra.
- Veškeré změny a úkony u pacienta zaznamenej vždy do dokumentace – sestra.
- Polohuj pacienta á 3 hodiny – sestra, zdravotnický asistent, fyzioterapeut, ošetrovatel.
- Všímej si rizik vzniku dekubitů – sestra, zdravotnický asistent.

Realizace:

Zdravotní sestra musela vzhledem ke stavu pacienta plně převzít veškeré úkony, týkající se jak příjmu potravy, tak celkové hygieny a úpravu zevnějšku. Sestra a ošetrovatelský personál vyvinuli veškeré úsilí, aby byl po celou dobu hospitalizace pacient X.Y. v čistém a řádně upraveném lůžku. Sestra ve spolupráci s fyzioterapeutem zajistila správnou polohu pacienta a za každých okolností předcházeli vzniku dekubitů. I přes analgosedaci se k pacientovi chovali vždy empaticky. Veškeré úkony od celkové hygieny, přes zevní úpravu a fyzioterapii sestra poctivě zaznamenávala do ošetrovatelské dokumentace.

Hodnocení:

Cíl byl splněn. U pacienta X.Y. během jeho hospitalizace nevznikly žádné dekubity ani otlaky. Lůžko pacienta bylo udrženo v suchu a čistotě. Nadále bylo doporučeno pokračovat v ošetrovatelských intervencích.

Riziko aspirace z důvodu bezvědomí a zavedení endotracheální kanyly***Cíl ošetrovatelské péče:***

U pacienta nedojde k aspiraci.

Plán ošetrovatelské péče:

- Pravidelně kontroluj ETK – výšku úvazu (á 1 hod.) – sestra.
- Pravidelně kontroluj tlak v obturační manžetě (á 12 hod.) – sestra.
- Posuzuj množství a konzistenci bronchiálních sekretů – sestra.
- Dle potřeb odsávej sekreci z dutiny nosní, dutiny ústní a endotracheální kanyly – sestra.
- Dbej na to, aby nedošlo k podráždění dávivého reflexu.

Realizace:

Sestra v 7:00 ráno a v 19:00 večer a dále dle potřeby prováděla kontrolu obturací manžety na endotracheální kanyle. Každou hodinu řádně kontrolovala pevnost a výšku úvazu, dle potřeby úvaz předělala. Sekret z dutiny ústní, dutiny nosní a dýchacích cest

pravidelně a dle potřeby odsávala pomocí odsávajícího přístroje umístěného u lůžka pacienta. Vždy dávala pozor, aby nedošlo k podráždění dávicího reflexu.

Hodnocení:

Cíl byl splněn. U pacienta k žádné aspiraci nedošlo.

7 ANALÝZA A INTERPRETACE

Oba výše uvedení pacienti byli hospitalizováni na specializované pracoviště, což bylo vzhledem k závažné prognostice otravy metanolem správným krokem. Jak lékař interního oddělení okresní nemocnice, tak lékař rychlé záchranné služby jednali rychle a cíleně. Vzhledem k tomu, že v době přijetí obou pacientů, byla celá kauza metanolových intoxikací v počátcích, je fakt, že oba lékaři jednali rychle a cíleně chvályhodný.

Lékař interního oddělení okresní nemocnice odebral anamnézu, ze které mohlo být patrné, že se může jednat o intoxikaci, ale i náhlou příhodu břišní. Lékař indikoval toxikologické vyšetření, provedl celkové fyzikální a diagnostické vyšetření, díky kterému byla náhlá příhoda břišní vyloučena. Pacient byl na místě základně ošetřen. Jediné, co by se dalo vytknout, nikoliv lékaři okresní nemocnice, je časová prodleva od hlášení výsledků toxikologické laboratoře (18:30) do přijmutí pacienta na specializovaném pracovišti (20:10). Vzhledem k méně závažnému průběhu intoxikace byl pacient efektivně zaléčen a druhý den přeložen na standardní oddělení, odkud pak byl v následujících dnech propuštěn do domácí péče.

Posádka RLP byla na místě události od přijetí výzvy v časovém limitu. Pacient byl řádně vyšetřen a správně zajištěn. Lékař RLP ihned kontaktoval toxikologické informační středisko a pacienta tak směřoval na specializované pracoviště k cílené terapii. Zdravotnické záchranné službě by se dalo vytknout snad jen to, že pacientovi po zhoršení stavu, kdy byl analgosedován a orotracheálně intubován, nebyla zavedena nazogastrická sonda a posádka neprovedla výplach žaludku.

Oba příjmy byly hlášeny personálu anesteziologicko – resuscitačního oddělení s relativně velikým časovým předstihem, což považuji za velice kladný čin. Personál si tak mohl předem připravit lůžko a především dialýzu, jejíž nastavení je časově náročné. Tímto se usnadnila jejich následná práce a zamezilo se časové prodlevě od příjmu pacienta do napojení na dialýzu a zahájení eliminační metody.

I přesto, že jedna z uvedených kazuistik neměla šťastný konec, oba případy hodnotím kladně. Veškerý personál jednal na profesionální úrovni a celkové ošetření pacientů probíhalo dle nejnovějších a nejmodernějších postupů.

8 DISKUZE

Mé poznatky ohledně metanolových intoxikací prezentovaných v této práci, nelze srovnávat s jinými autory a publikacemi, neboť se jedná především o velice aktuální, ale i rozsáhlé téma a jednotliví autoři se zaměřují na určitou oblast této problematiky podle své odborné specializace. V bakalářské práci jsem proto nastínila pouze průřez danou problematikou zaměřený na vysvětlení základních pojmů, které jsou spjaty s intoxikací metanolem.

Při srovnání doporučených postupů uvedených v teoretické části práce s postupem a znalostmi lékařů a středního zdravotnického personálu v uvedených kazuistikách bylo patrné, že léčba pacientů intoxikovaných metanolem probíhala v relativně rychlé diagnostice a především v cílené a ucelené terapii.

Vzhledem k tomu, že otravy metanolem byly v České republice před událostí, která proběhla na podzim loňského roku v posledních 60 letech velmi vzácné, troufám si tvrdit, že celá situace byla relativně dobře zvládnuta. Jednak pohotovou reakcí médií a uvědomění veřejnosti, činností policie České republiky a orgánů státní správy, ale především včasnou a rychlou reakcí toxikologického informačního střediska, které ihned připravilo semináře pro lékaře specializovaných pracovišť a uvědomilo světové toxikologické instituce. Díky tomu byl v České republice šest dní po zaznamenání prvního úmrtí na intoxikaci metanolem dostupný u nás neregistrovaný lék Fomepizol, který sem dovezl norský lékař Dr. Knut Erik Hovda, Ph.D. Fakt, že lék zvaný Fomepizol by byl účinnějším antidotem než námi používaný etanol, se doposud neprokázal, nicméně je už dnes známé, že léčba fomepizolem je jednodušší a nevyvolává neurotoxické komplikace.

V klinické praxi jsem vyzorovala nedostatek pouze v časové prodlevě od přijetí pacienta na specializované pracoviště do napojení na eliminační metodu. I přesto, že v uvedených kazuistikách byli oba pacienti napojeni do 40 minut od přijetí, dle dostupných výsledků (PELCLOVÁ, aj. 2013) se průměrný čas pohybuje v rozmezí okolo 4 hodin.

9 ZÁVĚR

V teoretické části práce byly shrnuty základní informace a fakta o metanolu jako látce. Díky porovnání mezi etanolem a metanolem a jejich metabolismu v organismu vyšlo najevo, proč je metanol lidskému organismu tolik škodlivý. Byly shrnuty základní doporučené postupy při diagnostice a léčbě pacientů, kteří se intoxikují metanolem. V praktické části práce je nastíněn postup při ošetření pacienta po intoxikaci metanolem v přednemocniční neodkladné péči a následně na specializovaném pracovišti všemi současně dostupnými metodami. Je třeba si uvědomit, že i přesto, že intoxikace metanolem není v klinické praxi tak častá, pomineme-li na okamžik aféru, která proběhla na podzim loňského roku, jedná se o problematiku závažnou a bez opakování základních znalostí a dovedností mohou být její následky fatální.

SEZNAM LITERATURY

1. ADAMS, B. a HAROLD, C., E. *Sestra a akutní stavy od A do Z*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-893-8.
2. BALÍKOVÁ, M. *Forenzní a klinická toxikologie*. Praha: Galén, 2004. ISBN 880-7262-284-6.
3. DOBIÁŠ, V. *Urgentní zdravotní péče*. Martin: Osveta, 2007. ISBN 978-80-8063-258-8.
4. KAPOUNOVÁ, G. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1830-9.
5. MAČÁK, J. *Patologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0785-3.
6. NAVRÁTIL, L. *Vnitřní lékařství*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2319-8.
7. NOVÁK, I., MATĚJOVIČ, M. a ČERNÝ, V. *Akutní selhání ledvin a eliminační techniky v intenzivní péči*. Praha: Maxdorf, 2008. ISBN 978-80-7345-162-2.
8. PELCLOVÁ, D., ZAKHAROV, S., NAVRÁTIL, T. UNIVERSITA KARLOVA V PRAZE, 1. Lékařská fakulta, klinika nemoci z povolání 1. LF a VFN. *Otravy metanolem v ČR v roce 2012: průběh a následky* [online]. 2013 [cit. 2013-02-14]. Dostupné z: [www.unbr.cz/Data/files/Konf MEK 2013/2_pelcova.pdf](http://www.unbr.cz/Data/files/Konf_MEK_2013/2_pelcova.pdf)
9. MAREČKOVÁ, J. *Ošetrovatelské diagnózy v NANDA doménách*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1399-3.
10. PELIKÁN, M. *Methanol* [online]. 9/2012 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://www.dfens-cz.com/viev.php?cislocclanku=2012091502>
11. POKORNÝ, J. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-259-5.
12. PROGRAM OSN PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, MEZINÁRODNÍ ZDRAVOTNICKÁ ORGANIZACE a SVĚTOVÁ ZDRAVOTNICKÁ ORGANIZACE. *Methanol: health and safetyguide*. Geneva: WHO, 1997. ISBN 92-4-151105-2.
13. PROKEŠ, J. *Základy toxikologie*. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-7262-301-X.
14. RUPRICH, J. *OTRAVY METANOLEM – OBECNÉ INFORMACE CZVP SZÚ. Rychlé zhodnocení zdravotního rizika metanolu v lihovinách pro koncové spotřebitele v ČR* [online]. 2013 [cit. 2013-02-12]. Dostupné z: <http://czvp.szu.cz/aktuality/metanol.htm>
15. ŠEVELA, K. a ŠEVČÍK, P. *Akutní intoxikace a lékové poškození v intenzivní medicíně*. 2. doplněné a aktuální vydání. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3146-9.
16. ŠEVELA, K. a WIMĚTALOVÁ, M. *Akutní toxikologie pro sestry*. Brno: Neptun, 2002. ISBN 80-902896-3-0.
17. ŠIROKÝ, M. *Prevence úrazů, otrav a násilí: otrava methanolem*. Tiskárna Jihočeský Inzert Expres, s.r.o., 2006. 2. Dostupné z: [74](http://casopis-</div><div data-bbox=)

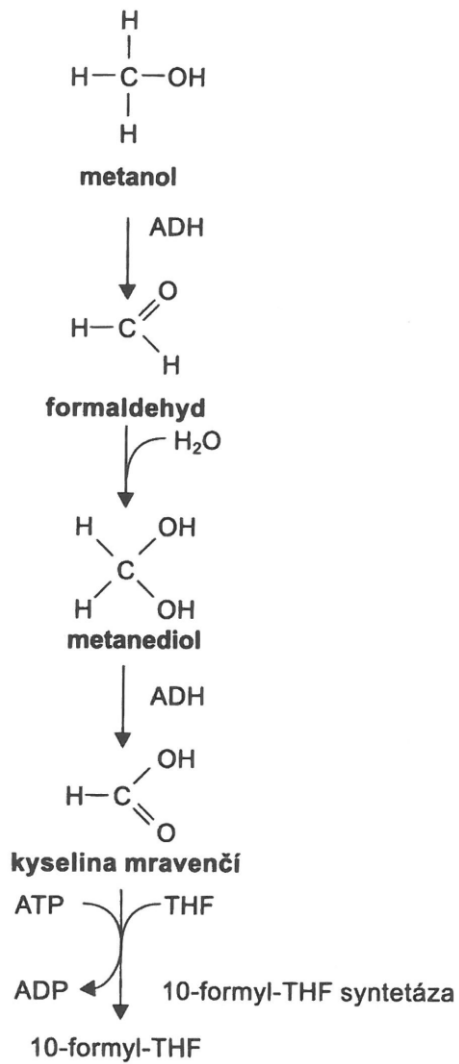
zsfju.zsf.jcu.cz/prevence-urazu-otrav-a-nasili/clanky/1~2006/141-otrava-methanolem

18. ŠTEFÁNEK, J. WIKISKRIPTA. *Otrava metanolem* [online]. 2012 [cit. 2012-10-05]. Dostupné z: <http://www.stefajir.cz/>
19. TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO, Klinika pracovního lékařství VFN a 1. LF UK. *ODBORNÉ DOPORUČENÍ PRO INTOXIKACI – metanol* [online]. 2012 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z: <http://www.tis-cz.cz>
20. WIKIPEDIA. *Methanol* [online]. 2012 [cit. 2012-09-18]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Methanol>
21. WIKIPEDIA. *Metanol* [online]. 2012 [cit. 2012-10-03]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/metanol>
22. ZAKHAROV, S. *Urgentní medicína: Odborné doporučení pro intoxikaci metanolem*. České budějovice: Medipress, 1998-. 3, roč. 15, s. 33-37. Dostupné z: <http://www.medvik.cz/kramerius/PShowPeriodical.do?id=1428>
23. ZAKHAROV, S. TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO. *Akutní intoxikace metanolem – diagnostika a léčba. Odborné doporučení* [online]. 2013 [cit. 2013-03-13]. Dostupné z: <http://www.tis-cz.cz>
24. ZAKHAROV, S. TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO. *Překlad příbalového letáku, FOMEPIZOLE EUSA Pharma 5 mg/ml* [online]. 2013 [cit. 2013-03-13]. Dostupné z: <http://www.tis-cz.cz>

SEZNAM PŘÍLOH

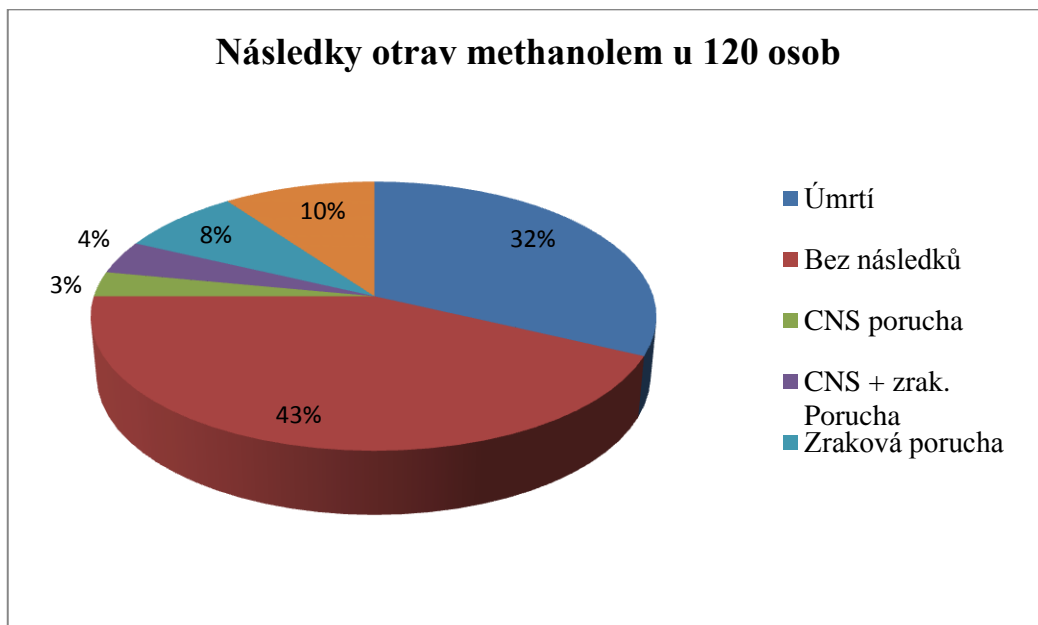
Příloha A – Schéma odbourání metanolu	I
Příloha B – Následky otrav metanolem.....	II
Příloha C – Souhlas etické komise	III

Příloha A – Schéma odbourání metanolu




Zdroj: ŠVELA, J. aj., 2011, str. 124


Příloha B – Následky otrav metanolem u 120 osob



Zdroj: PELCLOVÁ, D. aj., 2013, str. 4

Příloha C - Souhlas etické komise

	Všeobecná fakultní nemocnice v Praze U nemocnice 2, 128 00 Praha 2 Žádost o dotazníkovou akci	F-VFN-075 Strana 1 z 1 Verze číslo: 2
---	---	---

Žádost o umožnění dotazníkové akce v souvislosti s odbornou prací			
Příjmení a jméno žadatele	Laxová Eva		
Kontaktní adresa	U Remízku 1212, Hořovice 268 01		
Telefon	736 469 320	e-mailová adresa	E.Laxova@seznam.cz
Škola / fakulta	Vysoká škola zdravotnická o.p.s		
Obor studia	Zdravotnický záchranář		
Téma závěrečné práce	Intoxikace metanolem v intenzivní péči		
Termín sběru dat	1.1.2013-28.2.2013		
Pracoviště, kde bude sběr probíhat	KARIM RES II.		
Zjišťované informace	uzavřená dokumentace KARIM		
Forma prezentace dat:	kazuistiky do bakalářské práce		
Poučení žadatele:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Žadatel se zavazuje, že zachová mlčenlivost o skutečnostech, o nichž se dozví v souvislosti s prováděným výzkumem a sběrem dat. 2. Dotazníky použité při sběru dat musí být anonymní. 3. Po zpracování výsledků je žadatel povinen je předložit příslušnému náměstkovi, který dotazníkové šetření povolil. 4. Prezentace výsledků s uvedením jména Všeobecné fakultní nemocnice v Praze je možná pouze se souhlasem ředitele VFN. 		
Datum:	27.11.2012	Podpis žadatele	
Vyjádření vedení pracoviště			
Vyjádření vrchní sestry / primáře / přednosta	<input checked="" type="checkbox"/> Souhlasím <input type="checkbox"/> Nesouhlasím		
Datum	27/11/2012	Podpis	 
Vyjádření vedení Všeobecné fakultní nemocnice v Praze			
Odpovědný náměstek / ředitele			
Vyjádření příslušného náměstka / ředitele	<input checked="" type="checkbox"/> Souhlasím <input type="checkbox"/> Nesouhlasím		
Bude za šetření vyžadována úhrada	<input type="checkbox"/> Ano <input checked="" type="checkbox"/> Ne	Částka	
Datum		Podpis	 