

Vzduchová embolie v portálním řečišti po náhodném požití koncentrovaného peroxidu vodíku

prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc.^{1,2}, MUDr. Eva Klásková, Ph.D.², MUDr. Eva Karásková²,
MUDr. Kamila Michálková³

¹Ústav molekulární a translační medicíny LF UP Olomouc

²Dětská klinika LF UP a FN v Olomouci

³Radiologická klinika LF UP a FN v Olomouci

Koncentrovaný peroxid vodíku je žíravý a expozice může mít za následek lokální poškození tkáně. Prezентujeme kazuistiku pětiletého chlapce, který po napití se z 30% roztoku peroxidu vodíku začal zvracet a stěžovat si na bolest břicha v epigastriu. Radiologické vyšetření prokázalo vzduchovou embolizaci do portálního řečiště. Při doplňující gastrointestinální endoskopii byla potvrzena difuzní hemoragická gastritida. Byl sledován na lůžku 12 dnů a následně propuštěn do ambulantní péče. Kontrolní endoskopické vyšetření devět dnů od poleptání konstatovalo nález erytematózní gastritidy.

Klíčová slova: koncentrovaný peroxid vodíku, vzduchová embolie, kyslíková embolie, portální systém, hemoragická gastritida, dětství věk.

Portal venous gas embolism after accidental ingestion of concentrated hydrogen peroxide

Concentrated hydrogen peroxide is caustic and exposure may result in local tissue damage. We report the case of a 5-year-old boy who ingested one mouthful of 30% hydrogen peroxide and presented with vomiting and epigastric pain. The radiographic evaluation found portal venous gas embolism. In addition, upper gastrointestinal endoscopy performed revealed diffuse hemorrhagic gastritis. He was observed for 12 days and discharged. Follow-up endoscopy nine days later, showed erythematous gastritis.

Key words: concentrated hydrogen peroxide, gas embolism, oxygen embolism, portal vein, hemorrhagic gastritis, childhood.

Úvod

Peroxid vodíku je čirá, nepáchnoucí kapalina, která bývá k dispozici v mnoha domácnostech. Nejčastěji je používán jako dezinficiens a antiseptikum povrchových ran (3% vodní roztok) a pro svůj bělicí účinek na odbarvování vlasů. V nízkých koncentracích bývá běžně dostupný a legálně prodáván pro lékařské použití. Vyšší koncentrace by měly být považovány za nebezpečné a při prodeji by měl být k dispozici bezpečnostní list. Ve vysokých koncentracích je peroxid vodíku agresivní oxidant a poškozuje mnoho materiálů, včetně lidské tkáně (1).

Peroxid vodíku působí toxicky třemi mechanismy: korozivním poškozením tkání, produkcí kyslíkových plynů a peroxidací lipidů buněčných membrán. Když značné množství peroxidu přestoupí maximum rozpustitelnosti v krvi, může nastat venózní nebo arteriální plynová embolizace náhle vytvořeným kyslíkem.

Popis klinického případu

Pětiletý chlapec byl odeslán k přijetí na Dětskou kliniku pro anamnézu náhodného požití blíže neurčeného množství 30% roztoku peroxidu vodíku, který jeho otec používal k bělení

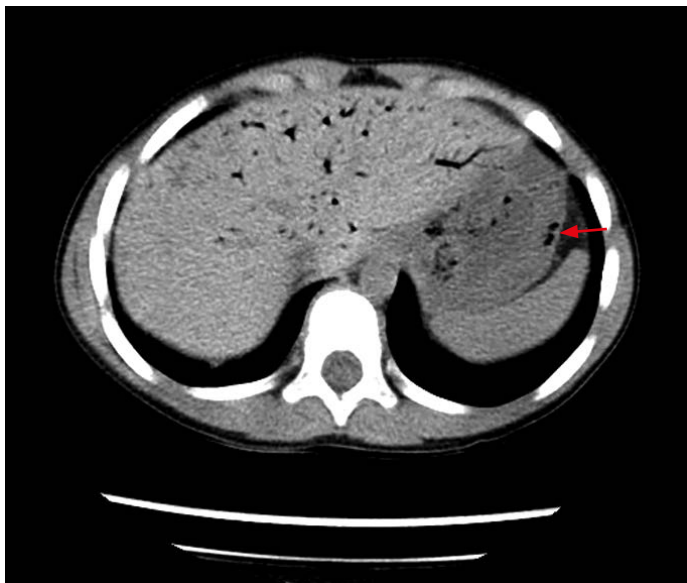
lebek trofejní zvěře. Poté, co dítě sdělilo, že se napilo peroxidu vodíku, mu otec podal perorálně 500 ml vody. Pacient následně opakovaně zvracel zpěněný žaludeční obsah s malou příměsí čerstvé krve. Osobní i rodinná anamnéza byla bez pozoruhodností. Jednalo se o dítě z druhé fyziologické gravidity, porozené v termínu per sectio Caesarea z indikace matky, s normální poporodní adaptací, s normálním psychomotorickým vývojem. Bylo očkováno dle řádného kalendáře a dispenzarizováno alergologem pro atopické potíže. Subjektivně chlapec udával bolest v dutině ústní, negoval bolesti břicha. Při vyšetření dutiny ústní



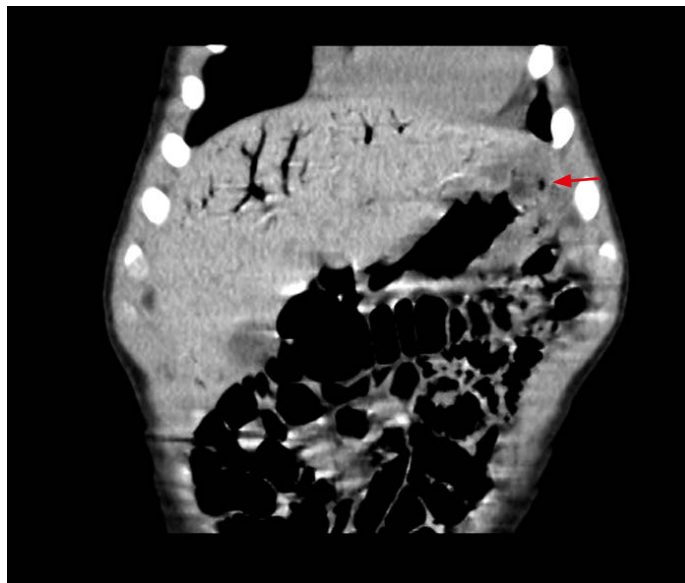
KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA: prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc., vladimir.mihal@fnol.cz
Dětská klinika LF UP a FN v Olomouci
Puškinova 5, 775 20 Olomouc

Cit. zkr: Pediatr. praxi. 2017; 18(3): 192–194
Článek přijat redakcí: 19. 6. 2017
Článek přijat k publikaci: 20. 6. 2017

Obr. 1. CT břicha, nativně. Na snímku jsou zachycená játra s přítomností plynu v portálním řečišti. Plyn je patrný také ve stěně žaludku (šipka)



Obr. 2. CT břicha nativně, koronární rekonstrukce – dobře je patrný plyn v portálním řečišti a menší množství i ve stěně žaludku



byly známky zarudnutí na pravé tonsile a na levé bukální sliznici, po stránce vitálních funkcí byl stabilizovaný, nález na břiše byl fyziologický, bez palpační citlivosti nebo známek peritoneálního dráždění. Provedená laboratorní vyšetření (krevní obraz, koagulační screening – aPTT, INR, acidobazická rovnováha, jaterní testy, pankreatické enzymy, urea, kreatinin) odpovídala normě. Na prostém rentgenovém snímku hrudníku byla popsána vlevo retrokardiálně počínající zánětlivá infiltrace. Po přijetí na JIRP byl intravenózně podán blokátor protonové pumpy (omeprazol), vzhledem k zánětlivé infiltraci na plicích byla zahájena antibiotická terapie cefalosporinem 2. generace (cefuroxim axetin).

Bylo konzultováno Toxikologické informační středisko Kliniky pracovního lékařství Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, které doporučilo vzhledem k možnému korozivnímu účinku 30% roztoku peroxidu vodíku a rizika ruptury žaludku při excesivním uvolnění kyslíku z peroxidu vodíku provedení akutní ezofagogastroduodenoskopie. Byla rovněž provedena konzultace s lékařem z hyperbarické medicíny, která hyperbaroxii kvůli provedeným vyšetřením a klinickému stavu nedoporučila. Výplach žaludku nebyl s ohledem k povaze požití chemické látky indikován. Vzhledem k riziku plynové embolie popisované kazuisticky u podobných klinických případů v portálním řečišti a v mozku, bylo doporučeno akutní CT vyšetření břicha a mozku. Při ezofagogastroduodenoskopii provedené v analgo-

sedaci byly zjištěny drobné eroze a petechie nad distálním jícnovým svěračem. V žaludku byl popsán **difúzně edém sliznice, slizniční eroze a petechie v celém rozsahu žaludku včetně kardie**, nález na pyloru byl přiměřený. V úseku D2 duodena byly na slizničních řasách rovněž patrné segmenty s erytémem, petechiemi a erozemi. Vyšetření bylo uzavřeno se závěrem lehkého poleptání sliznice jícnu, těžkého poleptání sliznice žaludku a segmentálního poleptání sliznice duodena v úseku D2. CT vyšetření mozku prokázalo normální nález v mozkových cévách a mozkové tkáni bez průkazu plynové embolie. Na **CT břicha** byly zobrazeny **periferní větve portální žíly difúzně vyplněné plynem a nápadně rozšířená stěna žaludku s plynovými bublinami ve stěně** (obr. 1 a 2). Stejně změny byly zachyceny i ve stěně jejunu a proximální části ilea. S odstupem 15 hodin od požití peroxidu byl proveden kontrolní prostý snímek břicha, na němž už nebyly patrné bublinky plynu v oblasti jater, přetrvávalo pouze jemné projasnění podél mediální kontury jater, odpovídající plynu ve stěně duodena a bublinky plynu v oblasti laterální stěny žaludku. Na základě provedených vyšetření bylo indikováno zavedení centrálního žilního katétru cestou levé podklíčkové žíly a dítě bylo převedeno na úplnou parenterální výživu. 9. den po poleptání bylo provedeno kontrolní ezofagogastroduodenoskopické vyšetření, které konstatovalo výrazné zlepšení lokálního nálezu, v žaludku byl pozorován

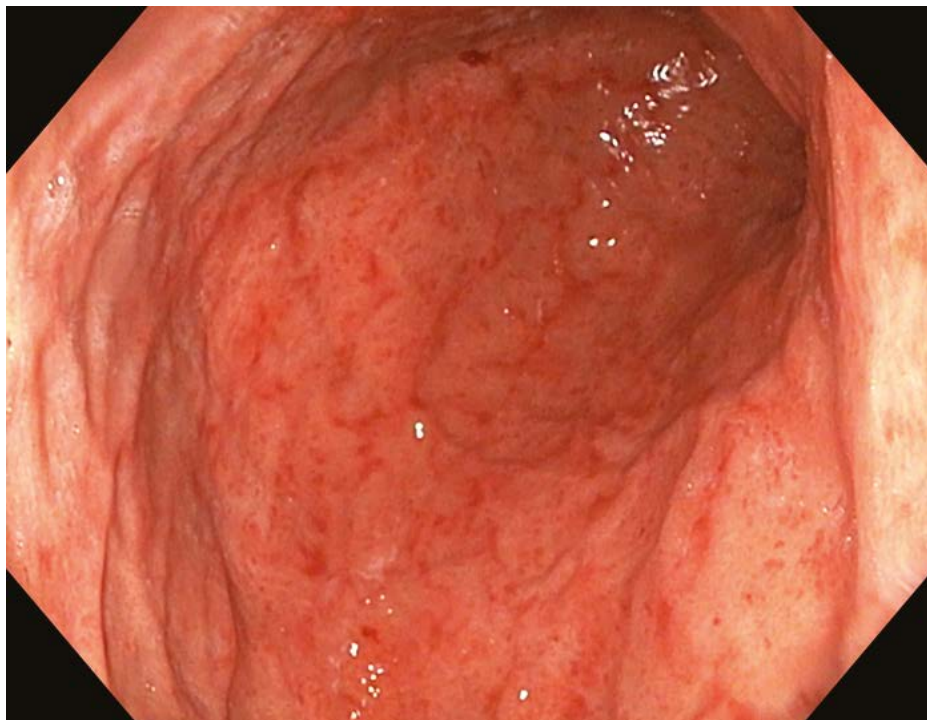
ložiskovitě erytém sliznice s ojedinělými drobnými petechiemi a erozemi, nález na duodenu byl zhojen (obr. 3).

Dítě bylo propuštěno do domácí péče ve stabilizovaném stavu na plném perorálním příjmu dvanáctý den hospitalizace. S odstupem tří měsíců má naplánovanou kontrolní ezofagogastroduodenoskopii.

Diskuze

Požití 3% roztoku peroxidu je popisováno buď jako bezpříznakové nebo s minimálními příznaky, jakými jsou nevolnost a zvracení (1, 2). Byly ale publikovány i případy s těžkou hemoragickou gastritidou, tvorbou žaludečních vředů, vzduchovou embolizací do portálního řečiště a v ojedinělých případech i s fatálním koncem. Úmrtí po požití peroxidu vodíku jsou vzácná. Vysoce koncentrovaný peroxid vodíku (> 10%) se po požití a kontaktu zejména s tkáňovou katalázou rychle rozkládá na vodu, kyslík a nadměrné teplo (3, 4, 5). Požití větší dávky 3% peroxidu vodíku může způsobit podráždění a zpuchýřování úst (známé jako „černý chlupek jazyk“). Plynová (kyslíková) embolie bývá pozorována při požití peroxidu do uzavřených tkáňových prostor, kde vytvořený kyslík pod určitým tlakem vniká do žil a lymfatických cév. Množství uvolněného kyslíku koreluje s koncentrací peroxidu vodíku: 1 ml 3% H_2O_2 může vytvořit přibližně 10 ml kyslíku při standardní teplotě a tlaku, ale 1 ml 35% peroxidu vyprodukuje více než 100 ml kyslíku.

Obr. 3. Kontrolní ezofagogastroduodenoskopické vyšetření, které potvrdilo výrazné zlepšení lokálního nálezu. Na sliznici žaludku byl erytém pozorován v ložiscích s ojedinělými drobnými petechiemi a erozemi



Expozice vyššími koncentracemi H_2O_2 je obvykle doprovázena vážnými zdravotními následky. Rychlá tvorba kyslíku po požití koncentrovaného peroxidu vodíku může zapříčinit i mechanické roztažení s možnou následnou rupturou postižených orgánů (žaludek, střevo). Rychlé a objemné rozšíření žaludku je považováno za příčinu smrti mechanismem reflexní vazovagální arytmie. Bezprostředně po požití může být příčinou neurologického poškození, hemoragické gastritidy, respiračního kolapsu, pneumomediastinu, křečí, embolizace do portálního řečiště, vzduchové embolie do pravé srdeční komory, akutního myokardiálního infarktu a někdy i úmrtí (při koncentracích > 35 %). Lze konstatovat, že rozsah poškození závisí kromě koncentrace a množství požitého peroxidu vodíku rovněž na věku pacienta. Vzácné fatální případy jsou publikovány dominantně u dětí v kojeneckém a batolecím věku. Embolizace velkým množstvím vyprodukovaného kyslíku vede často k devastujícím následkům: kyslíková embolie blokuje venózní návrat do srdce, čímž

zapříčiní kardiální ischemii nebo jiné terminální orgánové poškození. Embolizace vzduchu může zapříčinit i mnohočetné poškození CNS včetně mozkových infarktů, které u dětí i dospělých často vedou k úmrtí. U batolat byla arteriální embolizace do CNS popsána už po požití **malého množství peroxidu vodíku** (6).

Od roku 1998 se v léčbě plynové embolie s prokazatelným benefitem uplatňuje pobyt v hyperbarické komoře (HBO). Hyperbaroxie působí prostřednictvím mnoha mechanismů. Podle Boyleova zákona snižuje objem plynové embolie (součin tlaku a objemu plynu je stálý) a zvyšuje rozpustnost plynu uvnitř tkání a plazmy. To vede k rychlému rozpuštění cévních okluzí, k odstranění ischemie nebo zánětlivého poškození (7).

Bezprostřední léčbou požití peroxidu vodíku je uložení pacienta do Trendelenburgovy polohy, podání 100% kyslíku maskou při současně přípravě transportu (případně konzultace) pacienta do nejbližšího zařízení s hyperbarickou komorou.

Náš pětiletý pacient se dostal k neoznačené láhvi koncentrovaného 30% roztoku peroxidu vodíku, který otec používal k bělení lebek trofejní zvěře. Podle klinických projevů i průběhu nehody chlapec zřejmě větší množství koncentrovaného peroxidu nespokl. První laická pomoc poskytnutá otcem průběh nezhoršila. Plynová embolizace do portálního řečiště rozsáhlá nebyla, neprokázali jsme proniknutí kyslíku přes arteriální řečiště do CNS. Difuze hemoragická gastritida s ojedinělými erozemi sliznice distálního jícnového svěrače, pyloru a D2 duodena se po několikadenní symptomatice a iniciální antibiotické léčbě výrazně upravily.

Stojí za zapamatování:

- Jakákoliv koncentrace peroxidu vodíku, kterou využíváme v domácnosti, musí být vždy uskladněna bezpečně, mimo dosah dětí (zejména kojenců a batolat pro jejich zvědavost a vynalézavost) a v originálních lahvičkách s bezpečnostním uzávěrem.
- Většina smrtelných případů náhodného požití peroxidu vodíku byla pozorována u dětí ve věkové skupině 2 až 8 let.
- Náhodné požití 30% peroxidu vodíku, který se může nacházet v domácnosti, může mít i katastrofální následky v rozsahu od embolie kyslíku do portálního řečiště až po vzduchovou embolizaci mozku.
- Bezprostřední léčbou požití peroxidu vodíku je uložení pacienta do Trendelenburgovy polohy, podání 100% kyslíku maskou a aranžování transportu (konzultace) do nejbližšího zařízení s hyperbarickou komorou.
- Za účelem předcházení fatálním nehodám, PLDD by měl obezpečit rodiče mladších dětí, jak tyto nebezpečné roztoky v domácnosti uskladňovat a jaký druh pomoci při požití dítěti poskytnout.

*Tato práce byla podpořena
Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy
České republiky (LO1304).*

LITERATURA

1. Watt BE, Proudfoot AT, Vale JA. Hydrogen peroxide poisoning. *Toxicol Rev* 2004; 23(1): 51–57.
2. Moon JM, Chun BJ, Min YI. Hemorrhagic gastritis and gas emboli after ingesting 3% hydrogen peroxide. *J Emerg Med* 2006; 30: 403–406.
3. Indorato F, Raffino C, Tropea FM, et al. Fatal accidental ingestion of 35% hydrogen peroxide by a 2-year-old female:

- case report and literature review. *Forensic Sci Med Pathol* 2014; 10: 443–447.
4. Christensen DW, Faught WE, Black RE, et al. Fatal oxygen embolization after hydrogen peroxide ingestion. *Crit Care Med* 1992; 20: 543–544.
5. Cina SJ, Downs JCU, Conradi SE. Hydrogen peroxide: a source of lethal oxygen embolism. *Am J Forensic Med Pathol*

1994; 15(1): 44–50.

6. Ikiz MA, Yakut HI, Kurt F, et al. HP solution ingestion caused brain death of a 3-year-old girl. *Pediatr Emerg Care* 2013; 29: 502–503.
7. Byrne B, Sherwin R, Courage C, et al. Hyperbaric oxygen therapy for systemic gas embolism after hydrogen peroxide ingestion. *J Emerg Med* 2014; 46(2): 171–175.