Definice nežádoucí události (NU) – MEDICINÁLNÍ PLYNY

Mezi základní plyny, které se využívají v oblasti medicíny, se řadí především medicinální kyslík v kapalném i plynném stavu, oxid dusný (N_2O) - rajský plyn, kapalné helium, oxid uhličitý (CO_2) a pro speciální oblasti medicíny i další plyny a směsi, jako např. xenon pro inhalační anestezii, hexafluorid síry (SF_6) pro oční chirurgii, směsi pro analýzu plynů v krvi a pro kontrolu funkčnosti plic aj. Souhrnně se jedná o incidenty s plyny pro lékařské účely, používané zejména pro respirační péči, inhalační terapii a anestézii. Problémy s plyny používanými pro odsávání jsou součástí této skupiny incidentů.

Epidemiologie – NU MEDICINÁLNÍ PLYNY

V zahraniční i tuzemské literatuře se vyskytuje jen velmi omezené množství informací spojených s výskytem nežádoucích událostí v souvislosti s podáváním medicinálních plynů. V období 2015-2019 obdržel Státní ústav pro kontrolu léčiv (dále i jako SÚKL) několik hlášení týkající se léčivých přípravků obsahující kyslík v tlakových láhví, a to konkrétně zahoření v okolí ventilu tlakových lahví u léčivého přípravku CONOXIA 100% medicinální plyn. Na danou skutečnost SÚKL zareagoval stažením tlakových lahví až z úrovně zdravotnických zařízení z důvodu výskytu dalšího případu zahoření. Na základě kontrolní činnosti SÚKL vyplynulo, že v některých zdravotnických zařízení docházelo k přeplňování kyslíku z větších tlakových lahví do menších, přestože je tato činnost v rozporu se zákonem o léčivech (SÚKL, 2020). V souvislosti s pandemií COVID-19 vydala EIGA bezpečnostní výstrahu týkající se rizika ovzduší obohaceného kyslíkem ve zdravotnických zařízeních (větší množství kyslíku než 23,5 % ve vzduchu), díky které by mohlo snáze dojít k vypuknutí požáru (ČATP, 2021). Přehled počtu nahlášených nežádoucích událostí Medicinální plyny za jednotlivá období zobrazuje Tab. 1. Podrobné informace jsou dostupné na webovém portále SHNU (Pokorná a kol., cit. 2022).

Tab. 1 *Výskyt NU Medicinální plyny v ČR za jednotlivá období (Pokorná a kol., cit. 2022)*

Období	Absolutní počet NU	Počet NU na 1000 pacientů	Celkový počet hospitalizovaných pac.	Počet PZS, kteří NU sledují (z celkového počtu PZS)
2018	23	0,04	2 706 998	212 (408)
2019	49	0,09	2 856 355	216 (430)
2020	19	0,80	2 320 850	217 (435)
2021	25	0,02	2 364 538	209 (429)

Kontrolní list (check list)

Doporučený postup – preventivní opatření před vznikem NU	Realizován ano/ne
Dodržovat pravidelné kontroly zdravotnických prostředků v souladu s platnými normami a vyhláškami jak technického, tak i medicínského charakteru.	
Obsluhující personál je odbornými pracovníky dodavatelských (servisních) organizací i odbornými pracovníky (techniky) pravidelně a prokazatelně školen v zacházení se zdroji medicinálních (technických) plynů a jejich zařízení a prokazatelně seznamován s riziky obsluhy těchto zařízení.	
Dodržovat správné uložení a umístění tlakových lahví – čisté, suché, větratelné místo, ne na přímé slunce a k topným tělesům, zajistit lahve proti pádu (např. řetízkem) a nárazu, ukládat lahve pouze do vztyčené polohy (je-li nutné uložení horizontálně ("vleže"), zabezpečit proti pohybu), z okolí vyloučit zdroje zápalu a styk s mastnotou, místnost s tlakovými lahvemi řádně označit a vždy oddělovat plné lahve od prázdných.	

Dodržovat správné postupy manipulace s tlakovými lahvemi – před manipulací vizuálně zkontrolovat stav tlakové lahve, k přemísťování používat vhodné manipulační prostředky (např. vozík opatřen řetízkem), zajistit lahev proti pádu, v případě fyzického přemísťování lahev koulet a zajistit fyzickou způsobilost osob k této manipulaci, zamezit styku s mastnotou a zajistit ventil krytem. Tlakovou lahev nepřemisťovat za ochranný kryt (klobouček) nebo uzavírací / redukční ventil.	
Dodržovat správné používání tlakových lahví – kontrolovat obsah lahve na měřiči, zajistit proti převržení, otevírat tlakový ventil pomalu s postupným nastavením ordinovaného průtoku plynu, zamezit styku se zdrojem zápalu a mastnotou.	
U centrálních rozvodů medicinálních plynů zajistit podání správného plynu – dle barevného značení (příslušné s barevným značením tlakových lahví).	
Zajistit správný postup aplikace oxygenoterapie – aplikovat na základě ordinace lékaře, zajistit pomůcky (řádně označit individualizované pomůcky), edukovat pacienta o zásadách podávání O2, zajistit zvýšenou polohu, podávat zvlhčený a ohřátý kyslík, kontrolovat množství destilované vody a zajistit její pravidelnou výměnu, dodržovat ordinované koncentrace O_2, pravidelně kontrolovat průchodnost celého aplikačního systému a dýchacích cest pacienta, pravidelně monitorovat SpO_2 a VF.	
Zajistit režimová opatření v kompresorové stanici s medicinálními plyny – pravidelný úklid, zpřístupnění většího proudění čerstvého vzduchu, zakázat parkování vozidel před stanicí z důvodu znečišťování ovzduší, pravidelně měřit hodnoty medicinálních plynů. Zdravotnická zařízení by měla mít vypracován havarijní plán zásobování zdravotnického zařízení medicinálními plyny (kyslík, stlačený vzduch).	
Doporučený postup – po vzniku NU	**Realizován ano/ne**
Zabezpečit volně dostupný jednoduchý protokol péče – algoritmus intervencí u pacienta se vznikem nežádoucí události při aplikaci medicinálních plynů.	
Při podání plynu jinému pacientovi, nebo chybného plynu či kontaminace – okamžitě přerušit podávání plynu, zajistit tlakové lahve podaného plynu[1], informovat ošetřujícího lékaře a kontrolovat a zaznamenávat aktuální zdravotní stav pacienta dle potřeby a SOP daného zdravotnického zařízení.	
Při chybném podání koncentrace, rychlosti, způsobu podání či nepodání plynu – zajistit použité pomůcky, informovat ošetřujícího lékaře, kontrolovat a zaznamenat aktuální zdravotní stav pacienta dle potřeby a SOP daného ZZ, edukovat pacienta o nutnosti podávání medicinálních plynů (např. odmítající pacient), informovat kompetentní osoby o chybějícím mediu (medicinálním plynu).	
Při podání medicinálního plynu v případě kontraindikovaného celkového stavu – zahájit terapii dle stavu pacienta a ordinace lékaře (SOP daného ZZ).	
Provést záznam o vzniku nežádoucí události do příslušného protokolu.	

[1] V případě pochybení – záměna medicinálního plynu z centrálního systému – nezbytné sejmout pacientovi aplikátor, ale nerozpojovat aplikátor a zdroj medicinálního plynu – důležité pro následnou identifikaci podaného plynu.