



Centrální systém hlášení nežádoucích událostí

Metodika Nežádoucí událost MEDICINÁLNÍ PLYNY

Plná verze metodiky

Autor / Autoři: **Hlavní autor:** prof. PhDr. Andrea Pokorná, Ph.D.
Spoluautoři: Ing. Veronika Štrombachová
PhDr. Petra Bůžilová, BBA
Mgr. Dana Dolanová, Ph.D.
Mgr. Jana Kučerová, Ph.D.
Mgr. Michal Pospíšil

Revize 2019: Tomáš Kelbich, BBA
Ing. Jiří Petráček

Verze: 01/2019
Plánovaná revize: 2021

Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
Palackého nám. 4, 128 01, Praha 2
<http://www.uzis.cz/>



Obsah

Úvod	4
NEŽÁDOUCÍ UDÁLOST – MEDICINÁLNÍ PLYNY	5
Definice nežádoucí události – MEDICINÁLNÍ PLYNY	5
Epidemiologie – NU MEDICINÁLNÍ PLYNY	5
Medicínální plyny – použití.....	6
Kyslík.....	6
Syntetický medicínální vzduch	6
Oxid dusný.....	6
Oxid uhličitý.....	6
Dusík.....	7
Helium	7
Oxid dusnatý.....	7
Plynné směsi	7
Tlakové lahve.....	7
Značení tlakových lahví	7
Barevné značení	7
Značení ražením	8
Doplňkové značení	8
Zásady uložení a umístění tlakových lahví	8
Zásady manipulace s tlakovými lahvemi	8
Zásady používání tlakových lahví	8
Centrální rozvody medicínálních plynů	9
Zdravotnické napájecí jednotky s koncovými jednotkami (rychlospojkami)	9
Medicínální vzduch.....	10
Používání zdravotnických prostředků (dále i ZP).....	10
Oxygenoterapie	10
Postup při aplikaci oxygenoterapie	10
Pomůcky používané k aplikaci kyslíku pacientovi	11
Ordinace medicínálních plynů	11
NÁVRH DOPORUČOVANÝCH PARAMETRŮ PRO SLEDOVÁNÍ NEŽÁDOUCÍCH UDÁLOSTÍ NA LOKÁLNÍ ÚROVNI.....	12
Základní informace	12
Nová nežádoucí událost – Medicínální plyny	12



Pracoviště zjištění.....	13
Analýza nežádoucí události	13
Druh poškození.....	14
Úroveň poškození.....	14
Nejvyšší výkon	15
Předchozí postižení, komplikace zdravotního stavu	16
Hospitalizace – jako následek NU.....	17
Preventabilita	17
Nejvyšší možné poškození pacienta	17
Pravděpodobnost opakování události.....	17
Obtížnost včasného zjištění.....	18
Pojmy.....	18
Seznam zkratk.....	19
Literatura	20
Přílohy.....	23
Příloha č. 1: Barevné značení medicínálních plynů (Česká asociace technických plynů, 2016).....	23



Úvod

Metodická doporučení jsou určena pro PZS k evidenci NU v souvislosti s podáváním medicínálních plynů v rámci lokálního systému hlášení nežádoucích událostí (SHNU) tak, aby bylo hlášení na lokální úrovni jednotné a bylo možno na centrální úroveň předávat data agregovaná, která budou srovnatelná mezi jednotlivými PZS. Do centrálního systému hlášení nežádoucích událostí se budou předávat agregovaná data. Cílem metodického pokynu je sjednotit proces sběru dat za účelem jejich objektivizace.

Medicínální plyny patří mezi léčivé přípravky, které jsou v moderní medicíně nepostradatelnou složkou v mnoha směrech zdravotnictví. Pro jejich medicínální účely mají široké využití jak v diagnostice, tak v oblasti vlastní léčby. Nejčastěji se využívají v anesteziologii, při diagnostice dýchacího a kardiovaskulárního systému a především jako podpora samotného dýchání. Svě využití také mají například v kryochirurgii nebo v oblasti dlouhodobého skladování tkání a orgánů. Platné legislativní požadavky v oblasti medicínálních plynů v České republice jsou plně harmonizovány s legislativou Evropské Unie a kladou na výrobce a distributory stále větší požadavky, které ale odpovídají závažnosti a dopadům případných nežádoucích událostí (Machado Andrade, Brown, 2003; Westwood, M., Riley, 2015).

Metodické pokyny k hlavním nežádoucím událostem jsou provedeny v několika vzájemně obsahově konzistentních dokumentech, které se liší svým rozsahem:

- a) **Zkrácená verze metodických pokynů** – obsahující tyto části: **definice NU; epidemiologie** – incidence a prevalence dle zahraničních zdrojů a dle informací z centrálního systému hlášení, **kontrolní list** (checklist) pro kontrolu **preventivních postupů** před vznikem NU; **kontrolní list** (checklist) pro kontrolu bezprostředních opatření po vzniku NU. Jejím účelem je poskytnutí přehledných informací pro možnost rychlého zásahu. Na pracovištích by měl být uložen jako dostupný dokument pro rychlou orientaci v zátěžové situaci. Záměrně je připraven v koncizní podobě tak, aby mohl být vždy k dispozici (např. zataven ve fólii a vyvěšen na pracovně sester či lékařů, vyšetřovně, ambulanci).
- b) **Plná verze metodických pokynů** – obsahující tyto části: **definice NU; epidemiologie** – incidence a prevalence dle zahraničních zdrojů a dle informací z centrálního systému hlášení, **popis sledovaných položek** a poznámky k jejich zadávání (vysvětlení, popis jako v taxonomii) a závěr. Plná verze metodiky je rozsáhlá a měla by být k dispozici zejména nově nastupujícím pracovníkům v období adaptačního procesu a/nebo pracovníkům vracejícím se po delší absenci v zaměstnání (např. po dlouhodobé nemoci).
- c) **Algoritmus preventivních postupů souvisejících s konkrétní NU** – jednoduchý a přehledný nástroj pro realizaci preventivních opatření – opět by měl být vždy k dispozici (např. zataven ve fólii a vyvěšen na pracovně sester či lékařů, vyšetřovně, ambulanci).
- d) **Algoritmus bezprostředních nápravných opatření souvisejících s konkrétní NU** – jednoduchý a přehledný nástroj pro realizaci nápravných opatření po vzniku NU – opět by měl být vždy k dispozici (např. zataven ve fólii a vyvěšen na pracovně sester či lékařů, vyšetřovně, ambulanci).



NEŽÁDOUCÍ UDÁLOST – MEDICINÁLNÍ PLYNY

Definice nežádoucí události – MEDICINÁLNÍ PLYNY

Mezi základní plyny pro oblast medicíny jsou řazeny především: medicínální kyslík v kapalném i plynném stavu, medicínální vzduch, 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 anestezii. Problémy s plyny používanými pro odsávání jsou také součástí této skupiny incidentů.

Epidemiologie – NU MEDICINÁLNÍ PLYNY

Podávání medicínálních plynů se řídí obdobnými pravidly, jako podávání jakéhokoli jiného léčivého přípravku viz algoritmus preventivních opatření, Příloha č. 8. Mnohem větší pozornost však musí být věnována přípravě medicínálních plynů již při výrobě (např. plnění a označení transportních lahví). Následně také zejména před podáním pacientovi, v průběhu podávání a také po ukončení terapie. V zahraniční a v tuzemské literatuře je velmi málo informací o výskytu nežádoucích událostí v souvislosti s podáváním medicínálních plynů. Jeden ze zdrojů amerického centra pro hodnocení a výzkum léčiv (Administration Center for Drug Evaluation and Research – CDER) uvádí, že nejčastějšími pochybeními jsou záměny medicínálních plynů při jejich plnění např. záměna průmyslového dusíku a kyslíku v prosinci roku 2000 v domově pro seniory Bellbrook, Ohio, přičemž k záměně došlo u výrobce při označení lahve a osoba připravující kyslík k aplikaci vyměnila uzávěry, které se lišily (FDA, 2017). V důsledku této události zemřeli dva lidé. Výsledkem takového typu incidentu byla doporučení, která vydalo centrum pro hodnocení a výzkum léčiv – pokud konektor nelze připojit k systému pro přívod kyslíku, obsažený plyn není pravděpodobně správný a neměl by se použít (Feigal, Woodcock, 2001). Výše uvedené události souvisí s nesprávnou přípravou a označením medicínálních plynů při jejich výrobě, které zdravotnický pracovník běžně neodhalí, ale vždy v případě, že má problém s napojením konektorů z lahve na aplikátor, či jinou nesrovnalost, měl by kontaktovat technickou podporu v daném zařízení. Možnost pochybení při označení medicínálních plynů ve výrobě je minimalizována na základě dodržování mezinárodně uznávaných norem (Linde Gas, 2018). Jiná dokumentovaná událost se týkala pacientky podstupující hysterektomii, u níž došlo k záměně kyslíku a průmyslového dusíku při anestezii (Medical Center in Springerville, Arizona). V tomto případě, byla tlaková lahev s medicínálním plynem správně označena, ale došlo k nesprávnému použití zdravotnickým pracovníkem. Chyba byla včas odhalena a pacientka neutrpěla újmu. Jiné typy NU v souvislosti s podáváním medicínálních plynů souvisí s jejich dávkováním a dopadem na zdraví pacienta. Studie autorů z Francie diskutuje s dopady anestezie na vývoj mozku u malých dětí (Wang, Zhang, Applegate, 2014). Poměrně velké množství odborných zdrojů také zmiňuje vliv medicínálních plynů na fyziologické procesy, ale v oblasti preklinického výzkumu a možné nežádoucí dopady terapie (Haelewyn et al., 2011; David et al., 2003; David et al., 2012). Uvedené zdroje a popisované situace s nežádoucími událostmi souvisí spíše ve vztahu k nutné kontinuální kontrole dávkování medicínálních plynů při jejich podávání.

Z hlediska výskytu nežádoucích událostí v tuzemsku lze doposud čerpat také pouze z omezených informačních zdrojů. Incidenty s dodávkou a podáváním medicínálních plynů bývají velmi výjimečné, nicméně jejich důsledky mohou být potenciálně fatální.

Z dříve realizovaného systému hlášení NU bylo za období let 2009–2015 nahlášeno celkem 93 601 NU a z toho bylo 11 NU týkajících se medicínálních plynů (tj. 0,01 % z celkového počtu všech nahlášených NU v daném období). Z nichž 4 incidenty činily problémy s nedodáním plynu z důvodu poruch centrálních rozvodů. Jeden incident činil problém s dávkováním chybné koncentrace medicínálních plynů v rámci poruchy anesteziologického přístroje s důsledkem snížení saturace kyslíku v krvi operovaného pacienta. 1 incident činil problém se skladováním tlakových lahví a 5 incidentů bylo nahlášeno pod jinými a to s převážným výskytem různých technických problémů a výpadkem dodávky medicínálních plynů od dodavatele. V rámci metodického projektu SHNU byly v druhém pololetí roku



2015 celkem nahlášeny 3 NU Medicinální plyny od 59 PZS s celkovým počtem 497 279 hospitalizovaných pacientů za sledované období. V prvním pololetí roku 2016 byla celkem nahlášena jedna NU Medicinální plyny od 54 PZS s celkovým počtem 536 912 hospitalizovaných pacientů za sledované období a v druhém pololetí byla také nahlášena jedna NU Medicinální plyny od 55 PZS s celkovým počtem 504 577 hospitalizovaných pacientů za sledované období. V prvním pololetí roku 2017 byly nahlášeny dvě NU Medicinální plyny od 57 PZS s celkovým počtem 551 797 hospitalizovaných pacientů a ve druhém pololetí byly také nahlášeny dvě NU Medicinální plyny od 79 PZS s celkovým počtem 584 959 hospitalizovaných pacientů za sledované období, Podrobné informace jsou dostupné na webovém portále SHNU (Pokorná a kol., 2016).

Medicinální plyny – použití

Ve zdravotnictví se používá široká škála medicinálních plynů, ale řada z nich pouze jen okrajově v rámci specializovaných léčebných a diagnostických procesů (Spence et al., 2006). Níže jsou uvedeny vybrané plyny, které jsou nejčastěji používány odborným zdravotnickým a lékařským personálem.

Kyslík

Obecně je používán jako podpora dýchání při dechové nedostatečnosti a poruchách dýchacího systému. Časté využití má při tkáňové hypoxii. Účinky kyslíku podporují schopnost bílých krvinek ničit bakterie, zastavuje množení mikroorganismů, podporuje účinky některých antibiotik, u crush syndromu hyperoxygenace zachovává postižené tkáně při životě a své využití má také u terapie v hyperbarické komoře (Maltepe, Saugstad, 2009; Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group, 1980; Douglas, Haddad, 2003).

Syntetický medicinální vzduch

Jedná se o vzduch, který neobsahuje nečistoty a kontaminace a používá se v případě zvláštních požadavků na čistotu vdechovaného vzduchu. V praxi je využíván jako alternativní zdroj vzduchu nebo slouží k prevenci hypoxie (Love-Jones, Magee, 2007).

Oxid dusný

Známý též jako rajský plyn. Svou hlavní úlohu plní v anestezii a analgezi. V rámci anestetických účinků představuje velmi bezpečný plyn z hlediska podávání pacientům. V případě celkové kombinované anestezie je pomocnou složkou jiných anestetických inhalačních nebo nitrožilních činidel. Má za účinek snížení minimální alveolární koncentrace těkavých účinných činidel jako je např. minimální tempo infuze nitrožilních anestetik, což snižuje jejich vedlejší účinky a zaručuje stabilní průběh operačního výkonu. Jde o rychle působící plyn, který lze snadno kontrolovat a v případě ukončení či přerušení jeho podávání je okamžitě z těla eliminován. Zásadně se aplikuje v inhalační podobě, ve směsi s kyslíkem a to v koncentraci mezi 35–70 %. Aplikace oxidu dusného vyžaduje naplnění specifických norem, jako je například požadavků na mísič oxidu dusného a kyslíku vybavený zpětným ventilem a poplašným systémem pro případ, že by došlo k poruše podávání kyslíku, který zabezpečuje, aby FiO_2 (fraction of inspired oxygen = objemový podíl kyslíku ve vdechované plynné směsi) byl vždy vyšší nebo roven 21 %. Kontinuální monitorace FiO_2 ve vdechnutém vzduchu v případě umělé plicní ventilace (UPV) atd. (Al-Shaikh, Stacy, 2013; Carolyn et al., 2001).

Oxid uhličitý

Jedná se o medicinální plyn, který jako jediný není léčivým přípravkem, ale řadí se mezi **zdravotnické prostředky**. Jeho největší uplatnění je v laparoskopii. Při laparoskopické operaci se využívá medicinální CO_2 k elevaci stěny břišní a pro jeho velmi dobrou rozpustnost v krvi je nejvhodnější, také s ohledem na minimální riziko vzniku vzduchové embolie. Další použitelnost má například v karboxyterapii, při níž se využívá místního působení oxidu uhličitého v kůži, podkoží a svalech, což má za následek lepší okysličení a důsledkem je urychlení hojení a zlepšení výživy tkání. V balneologii a fyzioterapii se používají uhličitě koupele a zábaly, které působí vasodilatačně, přímo ovlivňují receptory v kůži, mají protizánětlivé účinky, zlepšují prokrvení, pozitivně ovlivňují funkci ledvin a urychlují hojení (Nelson, 2000).

Dusík

Používá se v kapalném skupenství v řadě kryogenních procesů. Svou největší využitelnost má v kryobankách pro skladování biologického materiálu, v kožním lékařství k destrukci buněčných struktur, nejčastěji nežádoucích útvarů na kůži a rakovinotvorných nádorů a v kryoterapii. Má výborný analgetický, protizánětlivý a regenerační efekt. Zlepšuje imunitu, sexuální apetenci, fyzickou a psychickou pohodu (Wolfe, Patz, 2002).

Helium

Ve zdravotnictví se používá k dosažení velmi nízkých teplot a této vlastnosti se využívá k dosažení supravodivých vlastností v nukleární magnetické rezonanci. K vytvoření potřebného vnějšího magnetického pole musí být magnet ochlazován až na -270°C , což zajišťuje kapalné helium, ve kterém jsou ponořeny magnetické cívky tomografu (Westwood, Riley, 2016).

Oxid dusnatý

V praxi se používá ve směsi s dusíkem a přidává se do inspirační části patientského okruhu a jeho koncentrace je kontrolována speciálními přístroji pro dávkování a analýzu plynného média (Al-Shaikh, Stacy, 2013).

Plynné směsi

Ze směsí se nejvíce využívají směsi kyslíku a oxidu dusného k provádění krátkodobých bolestivých zákroků jako je např. repozice jednoduchých zlomenin, lumbální puncce nebo zubní lékařství a to zejména pro analgetické účinky konkrétních směsí. Další využití má směs kyslíku a oxidu uhličitého např. k měření vdechovaného a vydechovaného vzduchu, k analýze krevních plynů apod. (Love-Jones, Magee, 2007).

Tlakové lahve

Značení tlakových lahví

Tlakové lahve s medicínálními plyny jsou jednoznačně identifikovatelné na základě značení, které musí být v souladu s platnými Českými technickými normami. Pro identifikaci tlakových lahví se používá trojí značení a to značení barevně, značení ražením a doplňkové značení.

Barevné značení

Barevné značení tlakových lahví se provádí podle normy ČSN EN 1089-3, viz Tab. 1 (Linde Gas, 2018).

Tab. 1 Značení lahví medicínálních plynů

PLYN	HRDLO	PLÁŠŤ
kyslík, medicínální (O ₂)	bílé	bílý
oxid dusný (N ₂ O)	modré	bílý
oxid uhličitý (CO ₂)	šedé	bílý
stlačený vzduch (N ₂ +O ₂)	černý pruh	bílý
helium + kyslík (He+O ₂)	hnědý pruh	bílý
oxid uhličitý + kyslík (CO ₂ +O ₂)	šedý pruh	bílý
oxid dusný + kyslík (N ₂ O+O ₂)	modrý pruh	bílý



Značení ražením

Dalším typem značení (mimo výše uvedené barevné) je značení ražením, které provádí výrobce na horní zaoblenou část lahve a obsahují parametry, jako jsou např. název plynu, výrobní číslo lahve, značka shody a název schvalující organizace atd. Razí se zde také datum prováděné periodické zkoušky a datum další periodické zkoušky.

Doplňkové značení

K doplňkovému značení se využívají různé nálepky s názvem plynu, zda se jedná o hořlavinu atd. (British Compressed Gases Association, 2006).

Zásady uložení a umístění tlakových lahví

Vzhledem k faktu, že většina nežádoucích událostí souvisejících s podáváním medicínálních plynů je spojena s jejich ukládáním, je nutno primárně uvést požadavky na následující zásady:

- zajistit uložení tlakových lahví na čistém, suchém a dobře větraném místě;
- tlakové lahve nevystavovat teplotám nad 50°C – pozor na přímé sluneční záření, topná tělesa;
- uložit tlakové lahve v oddělených prostorách a zamezit zásahu nepovolaných osob;
- zajistit tlakové lahve proti pádu a nárazu např. řetízkem, objímkou apod.
- tlakové lahve nepokládat do ležaté polohy (lahve zajistit ve vzpřímené poloze);
- z okolí tlakové lahve je nutné vyloučit zdroje zápalu, včetně statické elektřiny;
- veškeré tlakové lahve s příměsí kyslíku chránit před stykem s olejem a tuky;
- ve vzdálenosti nejméně 3 m od tlakové lahve neukládat hořlavé látky a nemanipulovat s otevřeným ohněm;
- místnost pro uložení tlakových lahví označit příslušnými bezpečnostními tabulkami – název plynu, zákaz kouření apod.
- neponechávat uložené tlakové lahve v prostorách, jako jsou sklepy, suterény, schodiště, únikové cesty, průjezdy, půdní prostory, šatny, jídelny, kuchyně, pracovní místnosti, sociální zařízení apod.
- na odděleních, kde se skladují tlakové lahve zajistit umístění věcných prostředků požární ochrany (Westwood, Riley, 2016; Love-Jones, Magee, 2007).

Zásady manipulace s tlakovými lahvemi

Další významnou oblast potenciálních nežádoucích událostí zahrnuje manipulace s tlakovou lahví.

Zásady manipulace s tlakovými lahvemi jsou:

- před manipulací s tlakovou lahví vždy zkontrolovat stav lahve a těsnost hlavního ventilu, v případě jakékoli závady s lahví nemanipulovat, neopravovat – zajistit kontrolu z technického oddělení;
- k přemísťování tlakové lahve na kratší vzdálenosti zajistit vozík (u víceobjemových tlakových lahví), který je k těmto účelům upravován a doporučován. Zajistit tlakovou lahev proti pádu (použití vozíku s řetízkem). V případě, kdy není k dispozici vozík, tlakovou lahev je možno koulet nebo přenést (u lahví nad 50 kg, zajistit přenos dvěma osobami, které jsou pro tuto činnost fyzicky způsobilé);
- zákaz přesouvání a manipulace s tlakovou lahví uchopením za ochranný kryt (klobouček) a uzavírací či redukční ventil;
- při manipulaci s tlakovou lahví obsahující kyslík zamezit styku s mastným povrchem a zdroji tuku (pozor na krémy na ruce);
- při jakékoli manipulaci s tlakovou lahví zajistit ventil snímatelným nebo trvalým krytem (Ehrenwerth, Eisenkraft, Berry, 2013).

Zásady používání tlakových lahví

Vlastní použití tlakové lahve již nebývá tak často spojeno s nežádoucí událostí vzhledem k faktu, že většinou jsou medicínální plyny využívány z centrálních zdrojů, ale přesto je nezbytné se o



požadavcích na zásady pro používání zmínit. Základním předpokladem je, že ne vždy musí být používány originální pomůcky, řádně označené a nelze využívat improvizované pomůcky.

Mezi zásady používání tlakových lahví patří:

- zkontrolovat obsah tlakové lahve na měřidle;
- vždy používat řádně zkontrolovaný regulační ventil/průtokoměr. BTK (bezpečnostní technická kontrola) musí být provedena jednou za rok;
- zajistit tlakovou lahev proti pádu;
- lahvový ventil otevírat pomalu a postupně – v žádném případě násilím!
- výstupní průtok nastavovat stupňovým pootočením regulačního ventilu;
- při krátkodobém nepoužívání tlakové lahve lze průtok plynu omezit pouze uzavřením regulačního ventilu, při delším nepoužívání lahve vždy uzavřít hlavní ventil;
- vyloučit zdroj zážehu/ohně a styk s mastnotou (Ehrenwerth, Eisenkraft, Berry, 2013).

Centrální rozvody medicínálních plynů

Centrální rozvod medicínálních plynů je dostupný ve většině zdravotnických zařízení. Odběrové zásuvky jsou umístěny ve zdi, ve speciálních výsuvných ramenech (operační sály, jednotky intenzivní péče). Tímto způsobem jsou distribuovány i jiné medicínální plyny (vzduch, oxid dusný, CO₂) a vakuum pro potřeby odsávání. Jako prevence záměny jednotlivých plynů jsou využívány dva stupně ochrany – speciální nezáměnné rychlospojky a barevné rozlišení těchto rychlospojek.

Při jejich využívání je však také největší riziko s ohledem na jejich nesprávné anebo nedostatečné spojení.

Zdravotnická zařízení by měla mít vypracován havarijný plán zásobování zdravotnického zařízení medicínálními plyny (kyslík, stlačený vzduch).

PZS má vypracován vnitřní předpis (provozní řád), který popisuje zásady manipulace a údržby medicínálních (technických) plynů, přípravu podkladů pro pořizování a evidenci zdravotnických prostředků včetně medicínálních plynů a jejich zařízení, kontrolu jejich provozuschopnosti, bezpečnosti včetně údržby a odstraňování závad.

Zdravotnické napájecí jednotky s koncovými jednotkami (rychlospojkami)

Všechny výše uvedené komponenty jsou mezi sebou spojeny potrubím a v jednotlivých nemocničních místnostech jsou vyústěny na povrch a osazeny tzv. ukončovacemi prvky – zdravotnickými napájecími jednotkami, což jsou lůžkové rampy, stativy, stropní otočné komplexy, zdrojové mosty apod. Tyto jednotky bývají navíc ještě osazeny dalším příslušenstvím, jako jsou komunikační a elektrické zásuvky, osvětlení apod. Dle určeného účelu jsou místnosti vybaveny potřebnými ukončovacemi prvky, z nichž nejširší vybavení mívají operační sály, které požadují vyústění všech médií. Konečné vyústění rozvodů je vždy provedeno koncovou plynovou zásuvkou, tzv. rychlospojkou a jedná se o jednoduchý uzávěr, který se otevírá zasunutím odpovídající zástrčky – „protikusů“. Konkrétní zástrčka pak slouží k připojení medicínálních hadic, průtokoměrů s příslušenstvím nebo přímo samotných přístrojů jako jsou např. plicní ventilátory, odsávací sestavy, inkubátory, anesteziologické přístroje atd. Rychlospojky jsou vyráběny v různých provedeních pro různé plyny tak, aby nedošlo k záměně nástavce, tzn., že zástrčku na kyslík lze zasunout pouze do zásuvky pro kyslík a nikoliv jiný medicínální plyn (Sabyasachi, Subhrajyoti, Payel, 2013; Moster, Coetzee, 2014).

Zásuvky na medicínální plyny jsou označovány stejně barevně jako tlakové lahve s příslušným medicínálním plynem:

- kyslík – bílá,
- vzduch – kombinace černé a bílé,
- oxid dusný (N₂O) – modrá,
- oxid uhličitý (CO₂) – šedá,



- podtlak – žlutá (AIGA, 2008).

Medicínální vzduch

Z důvodu možné zvýšené koncentrace CO₂ v kompresorové stanici medicínálních plynů, je potřeba zajistit:

- pravidelný úklid;
- zpřístupnění většího proudění čerstvého vzduchu;
- zakázat parkování vozidel před stanicí z důvodu znečištění ovzduší;
- pravidelné měření hodnot medicínálních plynů.

Používání zdravotnických prostředků (dále i ZP)

Používání zdravotnických prostředků se řídí vnitřními předpisy PZS v souladu s platnými normami a vyhláškami jak technického, tak i medicínského charakteru.

Zařízení medicínálních plynů určená jako zdravotnické prostředky jsou během používání pravidelně v daných lhůtách (termínech) kontrolována, a to u zdravotnických prostředků tř. IIb v ročních lhůtách, ostatní ve lhůtách daných výrobcem zařízení nebo technickými normami. O provedené kontrole je vyhotoven protokol, který je uložen v dokumentaci ZP.

Obsluhující personál je odbornými pracovníky dodavatelských (servisních) organizací i odbornými pracovníky (techniky) pravidelně a prokazatelně školen v zacházení se zdroji medicínálních (technických) plynů a jejich zařízení a prokazatelně seznamován s riziky obsluhy těchto zařízení. Personál musí být školen na manipulaci s tlakovými lahvemi podle normy ČSN 07 8304 (platnost na 3 roky). O provedeném školení jsou vyhotoveny Záznamy o provedených školeních personálu obsluhujícího zdroje medicínálních/ technických plynů.

Oxygenoterapie

Principem léčby kyslíkem je zvýšení koncentrace kyslíku ve vdechované směsi nad hodnotu obsaženou v atmosférickém vzduchu (21 %). Tím je ve většině případů dosaženo vzestupu parciálního tlaku kyslíku v plicních alveolech a následně i v arteriální krvi. Léčbou kyslíkem rozumíme podávání kyslíku pacientovi jak při spontánní, tak při umělé plicní ventilaci.

Postup při aplikaci oxygenoterapie

- Indikace oxygenoterapie vzniká při hodnotách pod 95 % saturace kyslíkem (u většiny pacientů bez chronického onemocnění);
- kyslík je možné aplikovat pouze na základě ordinace lékaře (viz níže – Ordinance medicínálních plynů) – ve výjimečných případech (polytrauma, akutní infarkt myokardu – AIM, šok, alergická reakce) lze aplikovat krátkodobě bez ordinace lékaře jako život zachraňující výkon;
- edukovat pacienta o bezpečnostních zásadách během podávání kyslíku – nekouřit, zabránit kontaktu kyslíku s mastnotou (krémy na okolí nosu);
- zajistit zvýšenou polohu pacienta (Fowlerova, Ortopnoická);
- kyslík přiváděný do dýchacích cest musí být vždy zvlhčován a ohříván, aby nevysušoval sliznice (neohříváný O₂ lze použít u krátkodobé aplikace);
- ve skleněné nebo umělohmotné kádince pod průtokoměrem musí být vždy dostatečná hladina vody, přes kterou kyslík probublává (průběžně kontrolovat množství sterilní destilované vody ve zvlhčovačích (nebulizátorech), která se mění vždy 1x za 24 hodin nebo při jejím spotřebování ihned);
- pomůcky k aplikaci kyslíku pacientovi (maska, brýle) se používají jednorázově;



- dodržovat naordinovanou koncentraci kyslíku (100 % koncentraci kyslíku lze podat pouze po nezbytně nutnou dobu a to přes zvlhčovač);
- v průběhu aplikace kyslíku sledovat fyziologické funkce pacienta, saturaci krve kyslíkem (SaO_2), barvu rtů a kůže a místa, kde pomůcka přiléhá na kůži (otlaky);
- kontrolovat funkčnost aplikace kyslíku – zvlhčování, těsnost (Pokorná, Komínková, Sikorová, 2014).

Pomůcky používané k aplikaci kyslíku pacientovi

a) Obličejová maska (polomaska)

Je vyrobená z průhledného plastu, který dobře přiléhá k obličejí. Snadno se aplikuje, dobře se s ní manipuluje. Nevýhodou je nestálé FiO_2 , které je závislé na hloubce pacientova nádechu a kolísá v důsledku přidechování okolního vzduchu. Není vhodná pro dlouhodobou aplikaci kyslíku u pacientů, kteří zvrací a u neklidných pacientů, kde přítomnost masky na obličejí zvyšuje neklid.

b) Maska se zásobníkem kyslíku (rezervoár)

Maska se zásobním vakem, který je plněný kyslíkem přímo ze zdroje. Teoreticky lze dosáhnout FiO_2 1,0. Prakticky však kolísá kolem 0,6–0,8 díky přidechování okolního vzduchu.

c) Venti maska

Jde o kyslíkovou masku, na kterou můžeme připojit spojky umožňující nastavení koncentrace podávaného kyslíku.

d) Kyslíkové brýle

Dvě krátké plastické trubičky zavedené intranasálně, fixují se za uši. Jsou pohodlné pro pacienta, nevhodné pokud potřebujeme dosáhnout vyššího FiO_2 .

e) Ayre – I

Ohřátý a zvlhčený vzduch je k pacientovi přiváděn speciálním systémem. Využívá se u spontánně ventilujících pacientů, kde se takto upravený vzduch s různě nastavitelnou koncentrací kyslíku aplikuje buď do blízkosti dýchacích cest pacienta, nebo přímo do tracheostomické kanyly. Tato aplikace se hojně užívá u pacientů, kteří mají zachovanou spontánní dechovou aktivitu, ale stále je potřeba o dýchací cesty pečovat. Druhou skupinou jsou pacienti, kteří procházejí odvykáním od umělé plicní ventilace.

Ordinace medicínálních plynů

Při podání medicínálního plynu (kyslíku, vzduchu) je nutné do zdravotnické dokumentace pacienta zaznamenat evidenční číslo průtokoměru (třída rizika II. b).

a) Ordinace kyslíku – oxygenoterapie:

Oxygenoterapii ordinuje lékař tak, že je z ordinace zřejmé:

- množství podaného kyslíku v litrech;
- časová jednotka v minutách;
- způsob podání;
- cíl, který má být podáním kyslíku dosažen nebo časový interval, jak dlouho má být kyslík podáván.

(Příklady: O_2 4 l/min maskou do dosažení saturace O_2 nad 90 %, nebo O_2 5–7 l/min, polomaskou po dobu 16 hodin.)

b) Ordinace vzduchu – nebulizátorem:

Ordinace lékaře obsahuje:

- množství podaného vzduchu v litrech;
- časová jednotka v minutách;
- způsob podání, cíl, který má být dosažen.

(Příklad: 10 ml Vincentky do Nebulizátoru, vzduch 12–15 l/minutu do vytvoření aerosolu, podávat maskou po dobu 15 minut dle potřeby, maximálně 1x za 6 hodin.)

V případě vzniku NU Medicínální plyny je doporučováno postupovat dle algoritmu nápravných opatření dané NU.

NÁVRH DOPORUČOVANÝCH PARAMETRŮ PRO SLEDOVÁNÍ NEŽÁDOUCÍCH UDÁLOSTÍ NA LOKÁLNÍ ÚROVNI¹

Při hlášení nežádoucí události na lokální úrovni, je důležité zadat dostupné stručné a strukturované informace o stavu před vznikem NU a dále o realizovaných opatřeních po vzniku NU. Pouze informace, které jsou na lokální úrovni zaznamenávané strukturovaně, umožní následnou analýzu a předávání dat na úroveň centrální/národní. Výčet doporučených parametrů je formulován jako součást datového standardu pro sběr informací. Jedná se o maximalistickou verzi, která může být modifikována dle potřeb konkrétního poskytovatele zdravotních služeb.

Základní informace

Při zadávání NU je nutné zadat datum nahlášené události a typ nežádoucí události. Tyto informace slouží ke zpětnému vyhledání nahlášené NU – důležitá zpětná vazba pro hlásícího a manažera kvality.

Nová nežádoucí událost – Medicinální plyny

Tab. 1 Nová nežádoucí událost – Medicinální plyny – Vedlejší osa 1

Druh nežádoucí události – vedlejší osa 1 – proces nežádoucíh událostí – Medicinální plyny	
Vedlejší osa 1	
Nezvoleno	Neznámá/chybějící hodnota – nezadáno.
Předepisování	Situace spojené s předpisem plynu. Např. chybné předepsání medicinálního plynu lékařem.
Označení nádob či ventilů	Situace spojené s označením plynu. Např. chybné/nepřesné označení tlakových nádob či ventilů.
Dodání/rozvod	Situace spojené s dodáním plynu. Např. dodání nezabezpečených nádob – chybějící pojistka; ucházející ventily.
Podání	Situace spojené s podáním plynu – chyba v procesu podání medicinálních plynů, nedodržení SOP – např. manipulace s tlakovou lahví s mastnýma rukama, která vede k popálení zdravotníka, nesprávné podání objemu plynu (vlastní podání plynu pacientovi řešeno v rámci osy č. 2 viz níže).
Objednávání	Situace spojené s objednáním plynu. Např. chybné objednání medicinálních plynů u dodavatele.
Skladování	Situace spojené se skladováním plynu. Např. chybné/nevhodné skladování medicinálních plynů – teplé prostředí, kde svítí slunce na tlakové lahve, nevhodné prostory, kde mohou být medicinální plyny zneužity, nezajištění bezpečnostních opatření, neoznačení dveří, kde jsou tlakové lahve skladovány aj.
Jiná (pokud zvoleno)	Situace, které není možno zařadit do žádné z výše uvedených kategorií – nutno doplnit ve slovním popisu.

Tab. 2 Nová nežádoucí událost – Medicinální plyny – Vedlejší osa 2

Druh nežádoucí události – vedlejší osa 2 – problém nežádoucíh událostí – Medicinální plyny	
Vedlejší osa 1	
Nezvoleno	Neznámá/chybějící hodnota – nezadáno.

¹ Přesné vymezení jednotlivých pojmů je uvedeno v Taxonomickém slovníku, zde je uveden výčet a zdůvodnění sledovaných položek.



Záměna pacienta	Neprovedena řádná identifikace pacienta u lůžka pacienta (jméno, příjmení, datum narození).
Záměna plynu	Nesprávná identifikace – např. neprovedena řádná kontrola identifikačního štítku medicijnálního plynu.
Chybná koncentrace, rychlost podání	Situace spojené s podáním plynu. Např. vyšší nebo nižší koncentrace medicijnálního plynu podaná rychle nebo naopak pomaleji, než jak předepsal lékař.
Chybný způsob podání	Nevhodný způsob podání např. použití kyslíkových brýlí místo kyslíkové masky.
Kontraindikace	Podání medicijnálního plynu, který není vhodný pro daného pacienta (vysoká koncentrace, nezvlhčení aj.).
Chybné skladování	Chybné skladování medicijnálních plynů – teplé prostředí, kde svítí slunce na tlakové láhve, nevhodné prostory, kde mohou být medicijnální plyny zneužity aj.
Nepodání plynu	Souvisí jak s externí dodávkou plynů, tak interní možností využití na lokální úrovni např. nedoručená dodávka medicijnálního plynu; zapomenutí podání medicijnálního plynu na základě rozpisu ordinací lékaře.
Kontaminace	Křížová kontaminace medicijnálních plynů s jinými plyny.
Jiný (pokud zvoleno)	Situace, které není možno zařadit do žádné z výše uvedených kategorií – nutno doplnit ve slovním popisu.
Neznámý	Není jasná situace a jak k ní došlo, ale je znám výsledek NU.

Pracoviště zjištění

Zdravotnické zařízení – pracoviště zjištění NU se rovná pracovišti, na němž byla událost identifikována. Pokud k NU na pracovišti došlo, je totožné s pracovištěm zjištění NU; pokud se liší pracoviště vzniku události od pracoviště zjištění, je třeba označit dle struktury PZS.

Pracoviště – kód pracoviště/oddělení dle Národního registru poskytovatelů zdravotních služeb (NRPZS) – upraveno dle lokální struktury PZS. Pokud existují např. dvě oddělení interní, mezi kterými nelze rozlišit, popište slovně, či jinak identifikujte k následné možné analýze na lokální úrovni, dle struktury PZS.

Upřesnění pracoviště – doplňková slovní identifikace pracoviště zjištění dle lokálních zvyklostí a struktury PZS. V případě výskytu identického oddělení, lze více specifikovat (např. Interní – 7 JIP → stanice A/B).

Místo zjištění – určení místa zjištění NU v případě, že se liší od místa vzniku události.

Datum zjištění – datum, kdy byla zjištěna NU, datum zjištění události se může lišit od data uvedeného ve slovním popisu události (incident může být zjištěn se zpožděním, proto se data mohou lišit).

Přesnost času (čas zjištění) – Čas zjištění NU, či jejího odhalení může být různě kategorizován. Níže uvádíme příklady:

Neznámý čas – Čas NU není znám

Přesný čas – uvede se přesný čas, např. 14.25 hod.

Časový interval – uvede se časový interval vzniku/zjištění NU, např. 14.00–14.30 hod.

Pracoviště události (vyplnit pouze, pokud se liší od pracoviště zjištění, doporučené položky pro vyplnění jsou stejné, jako u pracoviště zjištění, viz výše).

Analýza nežádoucí události

Doporučení pro hlásícího – je nutné uvést detailní popis situace a skutečností souvisejících s jejím vznikem dle lokálních předpisů a směrnic.



Popis – je vhodné napsat celý popis NU – pokusit se uvést vyčerpávající přehled dostupných informací – důležitých pro následnou analýzu NU – kdy, kde a jak k ní došlo, v případě, že NU vznikla v souvislosti s technickým zdravotnickým prostředkem – uvést jeho, název, typ a další upřesnění.

Okamžité řešení – doporučuje se napsat, jak byla NU na pracovišti na lokální úrovni řešena.

Výsledek analýzy – je potřebné zapsat, jaké byly vyvozeny důsledky z analýzy NU.

Preventivní opatření – je vhodné promyslet a napsat, jaké bylo provedeno preventivní opatření, aby opakovaně nedocházelo k NU (je-li možno NU v budoucnu předejít či zabránit).

Závěr – doporučuje se zapsat shrnutí NU, včetně doporučení pro klinickou praxi – na lokální úrovni.

Další informace – v případě potřeby je možné doplnit další informace důležité pro analýzu situace či její vysvětlení.

Druh poškození

Tato informace identifikuje druh poškození pacienta v důsledku hlášené NU. U dekubitů existuje předpoklad fyzického postižení – protože se uvádí hlavní typ postižení – pokud se tedy jedná o dekubitus poškozující kůži – s přechodným či trvalým postižením, je nezbytné zadat fyzické postižení. U jiných NU lze však také uvažovat o poškození psychickém, či materiálním, ale to v přesně vymezených případech (např. omezení sociálních kontaktů).

- **Žádné** – bez jakéhokoliv poškození pacienta.
- **Materiální** – poškození či ztráta majetku, ale také ušlý zisk nebo náklady na uzdravení.
- **Psychické** – vychází ze způsobu a obsahu komunikace např. srororigenie – psychické poškození pacienta způsobené sestrou. Pacient může být např. poškozen neprozřetelným či neuctivým výrokem aj. Narušení psychické pohody okolnostmi nebo událostmi, které nejsou žádoucí.
- **Fyzické** – poškození mechanickou, chemickou, tepelnou a jinou energií, jehož rozsah překračuje odolnost těla. Narušení fyzické integrity od lehčího zranění po těžké ublížení na zdraví až usmrcení.
- **Neznámé** – není jasná situace a jak k ní došlo, ale je znám výsledek – nežádoucí události. Takové poškození, které se nedá v danou chvíli jednoznačně určit.

Úroveň poškození

Riziko je identifikováno u pacienta, u něž byl zjištěn např. dekubitus 1. stupně a je riziko dalšího poškození kůže a tkání. **Skorochyba** – situace, kdy byl zjištěn nedostatek např. při polohování a/nebo využití antidekubitních pomůcek – situace pacienta nepoškodila trvale, ale NU byla odhalena před vznikem ireverzibilních změn – u dekubitů pouze u 1. stupně – např. při přivezení pacienta z vyšetření – dlouho nemohl změnit polohu – nalezen erytém/hyperémie. Skorochybu nelze uvádět u dekubitů, které byly zjištěny ve stupni 2. a vyšším (i při tzv. „přineseném“ dekubitu). **Nepoškozující** – došlo k identifikaci NU, ale ta nepoškodila zdraví pacienta. **Monitorován** – u stavů, u nichž není nutno zavést další intervence a postačí sledování. **Hospitalizace** je uvedena v případě, že došlo k takovému poškození, že vznikla potřeba pacienta hospitalizovat na jiném oddělení. **Trvalé následky** jsou uváděny u dekubitů, u nichž je zřejmé, že není možné vyhojení bez následků (3. a 4. stupeň). **Ohrožení života** bude uvedeno u dekubitů, které byly odhaleny jako 3. a 4. stupně a existuje podezření na celkovou dekubitální sepsi (viz vyjádření lékaře). **Smrt** uvést u dekubitů pouze v případě, že je zjištěna a lékařem ověřena přímá souvislost s tlakovým vředem – dekubitem. Volbu **Neznámé** je možno využít v případě, že nebylo možno odhalit stupeň/úroveň postižení.

- **Riziko** – událost nebo okolnosti, které by mohly vést k poškození – byly odhaleny před vznikem incidentu.
- **Skorochyba** – došlo k incidentu, ale nedotkl se pacienta (nedošlo k jeho poškození). Skorochyba = nedokonané pochybení (near miss), nedošlo k incidentu.
- **Nepoškozující** – došlo k incidentu, který se dotkl pacienta, ale ten nebyl poškozen.
- **Monitorován** – došlo k NU, dotkla se pacienta a bylo nutno jej monitorovat.



- **Nutný výkon** – došlo k NU, která vedla k dočasnému poškození pacienta, a bylo v té souvislosti nutno provést nějaký výkon.
- **Hospitalizace** – došlo k NU, která vedla k dočasnému poškození pacienta a bylo v té souvislosti nutno pacienta hospitalizovat, přeložit, operovat či prodloužit jeho hospitalizaci proti původnímu plánu.
- **Trvalé následky** – došlo k NU, která vedla k trvalému poškození pacienta.
- **Ohrožení života** – došlo k NU, bylo nutno provést život zachraňující výkon.
- **Smrt** – došlo k NU, která vedla k úmrtí pacienta, nebo k tomu přispěla.
- **Neznámé** – není jasná situace a jak k ní došlo, ale je znám výsledek nežádoucí události. Taková úroveň poškození, kterou nelze v danou chvíli jednoznačně určit.

Diagnóza poškození – Je vhodné doplnit diagnózu, kterou lékař stanovil při zahájení terapie před vznikem NU (jedná se o původní diagnózu pacienta).

Nejvyšší výkon

Zahrnuje druhy výkonu, které se v případě nutnosti uskutečňují na základě následku NU.

- **Ošetření otevřené rány** – nutnost ošetření otevřené rány lékařem.
- **Zobrazovací vyšetření** – např. RTG – akutní provedení např. RTG, CT, MRI či UZV.
- **Nasazení ATB** – nasazení antibiotické terapie nově v důsledku NU v rámci nové medikace.
- **Fixace zlomeniny** – nutnost fixace zlomeniny na chirurgické ambulanci (u dekubitu irelevantní).
- **Konzilium** – nutnost zajištění akutního konzilia z jiné kliniky (např. wound manažera, chirurga aj.).
- **Neplánovaná (re)operace** (pokud zvoleno) – např. nutnost operace – vztahující se k NU.
- **Jiný terapeutický výkon** (pokud zvoleno) – např. nutnost podání léčiv – vztahující se k NU.
- **Jiný diagnostický výkon** (pokud zvoleno) – nutnost provést odběry biologického materiálu – stěr z dekubitu, odběry krve ke zhodnocení zánětlivých markerů apod. – vztahující se k NU.

Skóre rizika – vyhodnocení rizik u pacienta na základě standardizovaných škál.

Soběstačnost pacienta

Je hodnocena dle kapitoly 6 vyhlášky č. 134/1998 Sb., kterou se vydává seznam zdravotních výkonů s bodovými hodnotami, ve znění pozdějších předpisů.

Pohybový režim (kategorie pacienta), který má pacient uveden v dokumentaci.

- **Pacient na propustce** – pacient propuštěn na určený časový úsek do domácího prostředí.
- **Pacient soběstačný** – pacient soběstačný (nezávislý na péči, dítě ≥ 10 let).
- **Pacient částečně soběstačný, schopen pohybu mimo lůžko** – pacient částečně soběstačný, schopen pohybu mimo lůžko (spolupracující dítě od 6–10 let věku), (pacient používající kompenzační pomůcky).
- **Lucidní pacient, neschopný pohybu mimo lůžko** – lucidní pacient, neschopný pohybu mimo lůžko (dítě od 2 do 6 let).
- **Lucidní pacient zcela imobilní** – lucidní pacient zcela imobilní (dítě od 0 do 2 let).
- **Pacient v bezvědomí (případně delirantní stav)** – somnolence, sopor, koma, případně delirium. Pacient nesoběstačný, plně závislý na ošetřujícím personálu.

Spolupráce pacienta

Hodnocení míry spolupráce bylo dříve založeno na subjektivním úhlu pohledu posuzující osoby. Pro snadnější a objektivnější posouzení je východiskem zhodnocení úrovně vědomí. Jedná se o pomocnou kategorizaci.

Hodnoceno dle Glasgow Coma Scale /GCS/ (Teasdale et al., 2014)

- Plná (GCS 15 bodů) – rozumí pokynu, vyhoví.
- Částečná (GCS 14–13 bodů) – rozumí pokynu, vyhoví selektivně.
- Minimální (GCS 12–9 bodů) – nerozumí všemu, vyhoví selektivně.
- Žádná (GCS 8–3 bodů) – porucha vědomí, nerozumí, nevyhoví.

Hodnoceno dle Barthelové testu (Pokorná, 2019)

- Vysoce závislý – 0–40 bodů
- Závislost středního stupně – 45–60 bodů
- Lehká závislost – 65–95 bodů
- Nezávislý – 100 bodů

Psychický stav

Posouzení psychického stavu je důležité s ohledem na možnost sebepoškození, frikčních lézí a drobných traumat. Jednoduchá identifikace kategorií vychází z posouzení celkové reaktivity jedince (je vhodné, aby v případě nejistoty provedly posouzení dvě osoby). U seniorů lze využít MMSE.

- Orientovaný/klidný – pacient orientován osobou, časem, místem. Klidný, bez psychomotorického neklidu.
- Dezorientovaný/klidný – pacient dezorientován v jedné ev. více oblastech – osoba, místo, čas (zmatený = dezorientovaný). Např. u pacienta s Alzheimerovou demencí.
- Dezorientovaný/neklidný – pacient dezorientován ve více oblastech – osoba, místo a čas, s psychomotorickým neklidem (zmatený = dezorientovaný). Např. delirantní stav.
- Úzkostný – patří k neurotickým poruchám. Zahrnuje doprovodné tělesné (vegetativní) příznaky, fobie a několik forem nadměrné úzkosti a strachu, které nastupují náhle a brání vykonávání běžných denních činností.
- Apatický – apatii můžeme definovat jako kompletní nedostatek citu a motivace např. pacient, který rezignoval a odmítá nadále spolupracovat a léčit se.
- Depresivní – stav psychiky projevující se dlouhodobě pokleslými náladami pacienta.
- Agresivní – sklon k útočnému jednání, které se transformuje do různých podob.

Nutriční stav dle BMI

Hodnocení nutričního stavu odpovídá Body Mass Indexu /BMI/ (viz Tab. 4):

Tab. 4 Klasifikace hodnoty BMI (WHO, 2017)

BMI	Klasifikace
< 18,5 kg/m ²	Podváha
18,5–24,9	Normální váha
25,0–29,9	Nadváha
30,0–34,9	Obezita 1. stupně
35,0–39,9	Obezita 2. stupně
≥ 40,0	Obezita 3. stupně

Předchozí postižení, komplikace zdravotního stavu

Pro posouzení vstupního stavu pacienta je nutné posoudit také jeho celkový stav a omezující faktory. V případě výskytu více než jednoho postižení, uvedou se v popisu analýzy. Postižení smyslová zdánlivě s dekubity nesouvisí, ale při jejich výskytu může být ovlivněna schopnost signalizace problému pacientem a tím vyšší riziko vzniku dekubitu.



- Žádné – bez jakýchkoliv předchozích postižení a komplikací zdravotního stavu v anamnéze.
- Fyzické – porucha hybnosti, např. z důvodu zlomeniny, z důvodu hemiplegie u pacientů s cévním onemocněním mozku, amputace dolní končetiny aj.
- Psychické – neklid/apatie, např. u pacienta s Parkinsonovou demencí, jiným psychickým onemocněním aj.
- Smyslové – řeč, např. němý pacient, dysartrie, globální afázie, sensorická nebo motorická porucha řeči aj.
- Smyslové – sluch, např. hluchoněmý pacient, s nedoslýchavostí, ale i pacient využívající kompenzační pomůcky (naslouchadlo) aj.
- Smyslové – zrak, např. pacient s úplnou slepotou, slabozrakostí, šedým zákalem, ale i pacient využívající kompenzační pomůcky (brýle, čočky) aj.

Informován o NU

- Ano – ano, o NU byl informován pacient (pokud pacient není plně při vědomí, lze v těchto případech informovat osobu, která má právo na informace o zdravotním stavu).
- Ne – ne, o NU nebyl informován pacient.

Hospitalizace – jako následek NU

Upřesnění hospitalizace:

- prodloužení na stejném odd.;
- překlad na jiné odd.;
- neplánovaná rehospitalizace pro stejnou dg. na stejném odd.;
- neplánovaná rehospitalizace pro stejnou dg. na jiném odd.;
- neplánovaná rehospitalizace pro jinou dg. na stejném odd.;
- neplánovaná rehospitalizace pro jinou dg. na jiném odd.

Přijímací diagnóza – doporučuje se vybrat diagnózu z nabídky dle MKN (platná verze).

Datum výkonu – je potřebné uvést datum výkonu, pokud byl nutný.

Preventabilita

Preventabilní (Ano/Ne) – Je potřebné zvolit, zda ano či ne (tzn., zda bylo možno NU předejít za současného stavu poznání a celkového stavu pacienta).

Nejvyšší možné poškození pacienta

- Zanedbatelné – minimální poškození nevyžadující žádnou a/nebo minimální intervenci. Nevyžaduje absenci v práci – pracovní neschopnost.
- Dočasné – mírné poškození/zranění či nemoc, vyžadující minimální intervenci. Pracovní neschopnost ≤ 3 dny. Prodloužení hospitalizace o 1–3 dny.
- Hospitalizace – střední poškození vyžadující profesionální intervenci. Pracovní neschopnost 4–14 dní. Prodloužení hospitalizace o 4–15 dní. Dopad incidentu na malé množství pacientů.
- Trvalé/závažné postižení – vážné poškození vedoucí k prodloužení závislosti či invaliditě. Pracovní neschopnost > 14 dní. Prodloužení hospitalizaci > 15 dní. Nesprávná organizace péče o pacienty s dlouhodobým dopadem.
- Smrt – incident vedoucí ke smrti. Několikanásobné trvalé poškození a/nebo nezvratné postižení zdraví s následkem smrti.
- Neznámé – nelze vyhodnotit nejvyšší možné poškození pacienta.

Pravděpodobnost opakování události

- Zanedbatelná – pravděpodobně se nikdy nestane/nebude opakovat. Míra pravděpodobnosti $< 0,1$ %. Vzácné. Neočekává se výskyt po celá léta.
- Nízká – neočekává se, že se stane/bude opakovat, ale je zde možnost, že se to může stát. Míra pravděpodobnosti $> 0,1$ –1 %. Nepravděpodobné. Očekává se, že se vyskytnou alespoň jednou ročně.



- Střední – mohlo by se stát / občas opakovat. Míra pravděpodobnosti > 1–10 %. Možné opakování. Očekává se, že se vyskytují nejméně měsíčně.
- Vysoká – pravděpodobně se stane/bude opakovat, ale nejedná se o přetrvávající problém/okolnosti. Míra pravděpodobnosti > 10–50 %. Pravděpodobné. Očekává se, že se vyskytují alespoň jednou týdně.
- Extrémní – nepochybně se stane/bude opakovat, možná často. Míra pravděpodobnosti vyšší než 50 %. Téměř jisté. Očekává se, že se vyskytují alespoň jednou denně.
- Neznámá – nelze odhadnout pravděpodobnost opakování NU.

Obtížnost včasného zjištění

Zahrnuje akce nebo okolnosti, které umožní objevení/odhalení incidentu např. chyba monitoru, alarm, změna stavu pacienta, posouzení rizik.

- Minimální – událost lze předpokládat s ohledem na celkový stav individuálního pacienta, lze nastavit preventivní mechanismy (např. riziko pádu – identifikace škálou rizika – využití edukace a pomůcek k lokomoci, je možné ji identifikovat pomocí technických prostředků a mechanismů, např. alarm, informace na monitoru, zvukový signál. (možnost zjištění vyšší než 50 %).
- Nízká – událost lze předpokládat u obdobné skupiny pacientů, lze nastavit preventivní postupy pouze do určité míry, např. pacient má bariéru v příjmu informací, ale je v riziku vzniku NU (např. riziko pádu – identifikace škálou rizika – využití edukace a pomůcek k lokomoci, ale je třeba pacienta zvýšeně sledovat a jeho kognitivní funkce mohou možnost zjištění a prevence ovlivnit (možnost zjištění > 10–50 %).
- Střední – událost nelze jednoznačně předpokládat u dané skupiny pacientů (jednotlivce), preventivní postupy nelze jednoznačně nastavit, pacient není v riziku, anebo v nízkém riziku, není vždy možné využít technologické prostředky k identifikaci NU, např. tichý alarm, nejasné známky změny stavu pacienta – subjektivně vnímané (možnost zjištění > 1–10 %).
- Vysoká – vznik události lze předpokládat pouze hypoteticky, nejedná se o pacienta v riziku, netrpí komorbiditou, neabsolvoval vyšetření či terapeutický výkon ovlivňující jeho stav, často příčina vzniku NU třetí strany, nelze identifikovat pomocí přístroje (možnost zjištění 0,1–1 %).
- Extrémní – pravděpodobně nelze vůbec předpokládat vznik události, tedy zjistit včas, nejedná se o pacienta v riziku (možnost zjištění < 0,1 %).
- Neznámá – nelze určit možnost včasného zjištění.

Pojmy

Hypoxie – Částečný deficit O_2 ve tkáních.

Hypoxemie – Částečný deficit O_2 v krvi.

Anoxie – Úplný deficit O_2 ve tkáních.

Anoxemie – Úplný deficit O_2 v krvi.

Režimová opatření – Systém nastavených pracovních postupů.

Rizikové faktory – Faktory, které zvyšují pravděpodobnost vzniku problémů s medicínými plyny na minimum.

Všeobecná bezpečnostní opatření – Opatření realizovaná v prostorách PZS se záměrem zvýšit bezpečnost pacientů a snížit riziko problémů s dietou, výživou na minimum.



Seznam zkratk

a. – Arteria = tepna

AHA – American Heart Association = Národní registr pro kardiopulmonální resuscitaci

AIM – Akutní infarkt myokardu

ARO – Anesteziologicko-resuscitační oddělení

ATB – Antibiotika

BMI – Body Mass Index – Index tělesné hmotnosti

BSC – Balanced Scorecard = systém vyvážených ukazatelů výkonnosti podniku

CAVPU – Confusion (zmatenost), Alert (při vědomí – odpovídá adekvátně), Voice (reaguje na hlas – otázku), Pain (reaguje na bolestivé podněty), Unresponsive (nereaguje na žádné podněty) – Posouzení stavu vědomí

CDER – Administration Center for Drug Evaluation and Research = Centrum pro hodnocení a výzkum léčiv

CO₂ – Oxid uhličitý

CT – Výpočetní tomografie (Computerised tomography)

CVT – Centrální žilní tlak

ČSN EN – Česká technická norma – Evropská norma

dg. – Diagnóza

EFQM – European Foundation for Quality Management = Evropská nadace pro management kvality

EKG – Elektrokardiograf

EPUAP – European Pressure Ulcer Advisory Panel – Evropský poradní panel pro otázky dekubitů

EV – Enterální výživa

EWMA – European Wound Management Association – Evropská asociace pro léčbu ran

FiO₂ – Fraction on inspired oxygen = objemový podíl kyslíku ve vdechované plynné směsi

FMEA – Failure Mode and Effects Analysis – analýza možných vad a jejich následků (ČSN EN ISO 60 812)

GCS – Glasgow Coma Scale – Glasgowská škála hodnocení vědomí (skóre hodnocení hloubky poruchy vědomí)

GIT – Gastrointestinální trakt

JCI – Joint Commission International

JIP – Jednotka intenzivní péče

JOP – Jiný odborný pracovník

KDP – Klinické doporučené postupy

KO – Krevní obraz

KPR – Kardiopulmonální resuscitace

LP – léčivý přípravek

MKN – Mezinárodní klasifikace nemocí

MRI – Magnetická rezonance

N₂O – Oxid dusný

NEWS – National Early Warning Systems – Systém včasného varování

NGS – Nasogastrická sonda

NHS – National health service – Národní zdravotní služba (NZA – Národní zdravotnická asociace)

NIS – Nemocniční informační systém

NJS – Nasojejunální sonda

NLZP – Nelékařský zdravotnický pracovník (zahrnuje kategorie pracovníků dle zákona č. 96/2004 Sb.)

NPUPAP – National Pressure Ulcer Advisory Panel – Národní poradní panel pro dekubitální léze

NRC – Národní referenční centrum

NRHOSP – Národní registr hospitalizovaných

NSS – Náhlá srdeční smrt

NU – Nežádoucí událost

O₂ – Kyslík



OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development = Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj

OP – Občanský průkaz

P – Puls

PC – Personal Computer – osobní počítač

PEG – Perkutánní endoskopická gastrostomie

PEJ – Perkutánní endoskopická jejunostomie

pH – Potential of hydrogen – vodíkový exponent

PZS – Poskytovatel zdravotních služeb

RTG – Rentgen

SBAR – Situation (Situace), Background (Pozadí), Assessment (Posouzení) and Recommendation (Doporučení)

SF6 – Hexafluorid síry

SHNU – Systém hlášení nežádoucích událostí

SLEPT (=PEST) – Akronym (zkratka z názvu prvních) písmen čtyř sledovaných oblastí – Politické a legislativní, Ekonomické, Sociální a kulturní, Technologické

SMART – Akronym (zkratka z prvních písmen) anglických pojmů – Specific – konkrétní, Measurable – měřitelný, Achievable/Acceptable – dosažitelné/přijatelné, Realistic/Relevant – realistické/relevantní, Timed – v čase (načasované)

SOP – Standardizovaný operační protokol = doporučený pracovní postup

SpO₂ – Saturace hemoglobinu kyslíkem

SÚKL – Státní ústav pro kontrolu léčiv

SWOT – Akronym (zkratka z prvních písmen) anglických pojmů – identifikace silných (Strengths) a slabých (Weaknesses) stránek, příležitostí (Opportunities) a hrozeb (Threats)

TK – Krevní tlak

TSF – Transfuze

TT – Tělesná teplota

UPV – Umělá plicní ventilace

USD – United States Dollar – Americký dolar

UZV – Ultrazvuk

VF – Vitální funkce

VZP – Všeobecná zdravotní pojišťovna

WHO – World Health Organization = Světová zdravotnická organizace – **SZO**

ZD – Zdravotnická dokumentace

ZP – Zdravotnický pracovník

ZPBD – Zdravotnický pracovník pracující bez odborného dohledu

ZPOD – Zdravotnický pracovník pracující s odborným dohledem

ZPRO – Zdravotnický prostředek

ZZ – Zdravotnické zařízení

Literatura

- AIGA. Guideline to medical bulk oxygen supply system for healthcare facilities. *Asia Industrial Gases Association* [online]. 2008, 5 [cit. 2018-04-06]. ©2018 Dostupné z: http://www.asiaiga.org/uploaded_docs/AIGA%20049_08%20Guideline%20to%20bulk%20medical%20oxygen%20supply%20system%20for%20healthcare%20facilities%20Nov%2011.pdf
- AL-SHAIKH, B., STACY, S. *Essentials of Anaesthetic Equipment*. 4th ed. London: Churchill Livingstone, Elsevier, 2013. ISBN 9780702056758



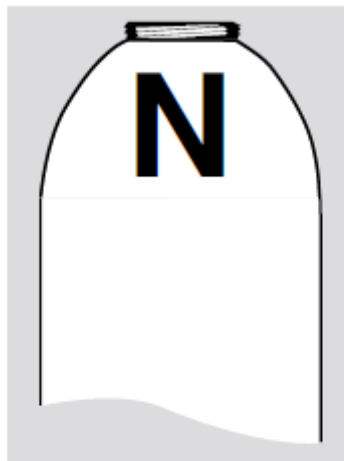
- BRITISH COMPRESSED GASES ASSOCIATION. *Medical gases Health Technical Memorandum 02-01: Medical gas pipeline systems*. London: Stationery Office, 2006. ISBN 01-132-2743-4. Dostupné také z: http://www.bcgga.co.uk/assets/HTM_02-01_Part_A.pdf
- CAROLYN, F. et al. The Effect of Bispectral Index Monitoring on Anesthetic Use and Recovery in Children Anesthetized with Sevoflurane in Nitrous Oxide. *Anesthesia & Analgesia* [online]. 2001, **92**(4), 877–881 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: http://www.docencianesthesia.com/uploads/1/3/1/6/13162488/9_the_effect_of_bispectral_index_monitoring_on_aesthetic_use_and_recovery_in_children_anesthetized_with_sevoflurane_in_n20.pdf
- Česká asociace technických plynů. Barevné značení láhví [online]. 2016 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <http://www.catp.cz/lahve.php>
- DAVID, H.N. et al. Ex Vivo and In Vivo Neuroprotection Induced by Argon When Given after an Excitotoxic or Ischemic Insult. *PlosONE* [online]. 2012, **7**, 2 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22383981>
- DAVID, H.N. et al. Reduction of Ischemic Brain Damage by Nitrous Oxide and Xenon. *Journal Of Cerebral Blood Flow & Metabolism* [online]. 2003, **23**(10), 1168-1173 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: doi:10.1097/01.WCB.0000087342.31689.18
- DOUGLAS, R.M., HADDAD, G.G. Effect of oxygen deprivation on cell cycle activity: a profile of delay and arrest. *Journal of Applied Physiology* [online]. 2003, **94**(5), 2068–2083 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://www.physiology.org/doi/full/10.1152/jappphysiol.01029.2002>
- EHRENWERTH, J., EISENKRAFT, J., BERRY, M. *Anesthesia Equipment. Principles and Applications*. Canadian Journal of Anesthesia. 2013, **60**, 1168-1169. ISBN-978-0-323-11237-6. Dostupné také z: <http://paperity.org/p/51241386/anesthesia-equipment-principles-and-applications-second-edition>
- FDA. Current Good Manufacturing Practice for Medical Gases. Guidance for industry. *US Food and Drug Administration* [online]. 2017 ©2015 [cit. 2018-04-06]. Dostupné z: <https://www.fda.gov/downloads/Drugs/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/Guidances/UCM070270.pdf>
- FEIGAL, D.W., WOODCOCK, J. Potential for Injury from Medical Gas Misconnections of Cryogenic Vessels. *US Food and Drug Administration* [online]. 2001, **7**(4), 121–122 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: [https://www.jenonline.org/article/S1075-4210\(01\)70018-1/fulltext](https://www.jenonline.org/article/S1075-4210(01)70018-1/fulltext)
- HAELEWYN, B. et al. Moderately delayed post-insult treatment with normobaric hyperoxia reduces excitotoxin-induced neuronal degeneration but increases ischemia-induced brain damage. *Medical Gas Research* [online]. 2011, **1**, 2 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1186/2045-9912-1-2>
- LINDE GAS. Nové barevné značení tlakových lahví. *The Linde Group* [online]. © The Linde Group 2018 [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: http://www.lindegas.cz/internet.lg.lg.cze/cs/images/BarevneZnaceniTlakLahvi200779_16200.pdf
- LOVE-JONES, S., MAGEE, P. Medical gases, their storage and delivery. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine* [online]. 2007, **8**(1), 2–6 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472029915001812>
- LOVE-JONES, S., MAGEE, P. Medical gases, their storage and delivery. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine* [online]. 2007, **8**(1), 2–6 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472029915001812>
- MACHADO ANDRADE, C., BROWN, T. Microbial contamination of central supply systems for medical air. *Brazilian Journal of Microbiology* [online]. 2003. ISSN 1517-8382. Dostupné z: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-83822003000500010
- MALTEPE, E., SAUGSTAD, D. Oxygen in health and disease: regulation of oxygen homeostasis - clinical implications. *American Pediatric Society* [online]. 2009, **65**(3), 261-8 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18852690>
- MOSTER, L., COETZEE, A. R. Central oxygen pipeline failure. *Southern African Journal of Anaesthesia And Analgesia* [online]. 2014, **20**(5), 214-217 [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/22201181.2014.979636>



- NELSON, L. Summary of physiological effects and toxicology of CO₂ on humans. *Carbon Dioxide Poisoning. Emergency Medicine Journal* [online]. 2000, 32, 36-38 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/292692687_Summary_of_physiological_effects_and_toxicology_of_CO2_on_humans_Carbon_dioxide_poisoning
- Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease: A clinical trial. *Annals of Internal Medicine* [online]. 1980, 93(3), 391-8 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6776858>
- POKORNÁ, A. Barthelové test [online]. *Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR*, © 2010-2019 [cit. 2019-04-09]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/barthelove-test>
- POKORNÁ, A. a kol. Národní portál Systém hlášení nežádoucích událostí [online]. 2016. Praha: *Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR*, © 2017 [cit. 2018-05-11]. Dostupné z: <http://shnu.uzis.cz>
- POKORNÁ, A., KOMÍNKOVA, A., SIKOROVÁ, N. *Ošetřovatelské postupy založené na důkazech*. 2. díl. Brno: Masarykova univerzita, 2014. ISBN 978-80-210-7415-6.
- SABYASACHI, D., SUBHRAJYOTI, CH., PAYEL, B. The Anaesthesia Gas Supply System. *Indian J Anaesth.* [online]. 2013, 57(5), 489–499 [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: doi:10.4103/0019-5049.120145
- SPENCE, A. et al. Medical Gases: Their Properties and Uses. *British Journal of Anaesthesia* [online]. 2006, 96(6), 808 [cit. 2016-02-02]. ISSN 0007-0912. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/245930303_Medical_Gases_Their_Properties_and_Uses_2nd_Edn_A_A_Spence_J_P_H_Fee_G_Nunn_J_Ross_M_Garrett_P_Henrys_and_G_Lloyd_editors_Published_by_BOC_Medical_UK_Printed_by_the_Alden_Group_Oxford_Pp_208_indexed_i
- TEASDALE et al. The Glasgow Coma Scale: an update after 40 years. *Nursing Times* 2014; 110(42): 12-16. ISSN 0954-7762
- WANG, M., ZHANG, J., APPLGATE, R. Adverse effect of inhalational anesthetics on the developing brain. *Medical Gas Research* [online]. 2014, 4, 1-2 [cit. 2018-02-02]. ISSN 2045-9912. Dostupné z: doi:10.1186/2045-9912-4-2
- WESTWOOD, M., RILEY, W. Medical gases, their storage and delivery. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* [online]. 2015, 16(11), 551–556 [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472029915001812>
- WHO. Body mass index – BMI. © 2017 WHO [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.
- WOLFE, A.H., PATZ, J.A. Reactive nitrogen and human health: acute and long-term implications. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* [online]. 2002, 31(2), 120-5 [cit. 2016-02-02]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1579/0044-7447-31.2.120>

Přílohy

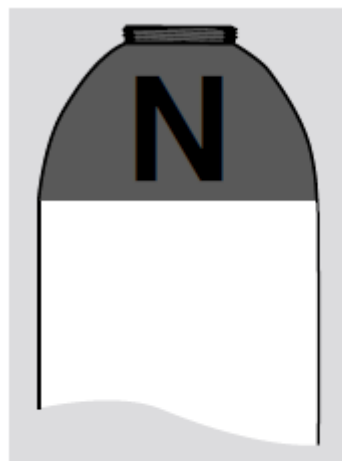
Příloha č. 1: Barevné značení medicinálních plynů (Česká asociace technických plynů, 2016)



kyslík medicinální

bílá

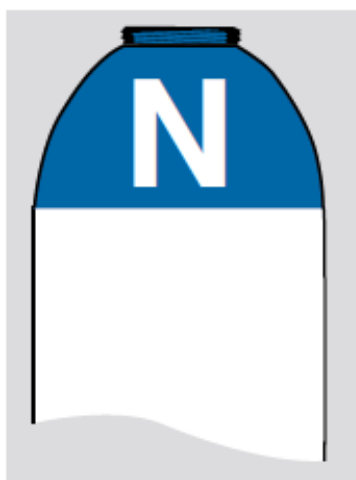
bílá



oxid uhličitý

šedá

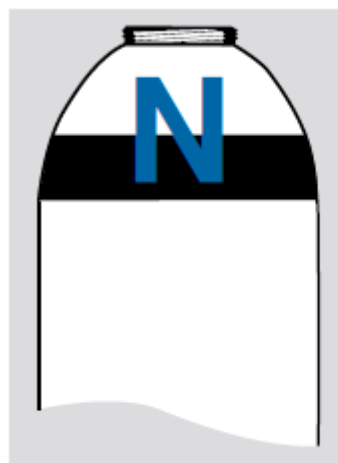
bílá



oxid dusný

modrá

bílá

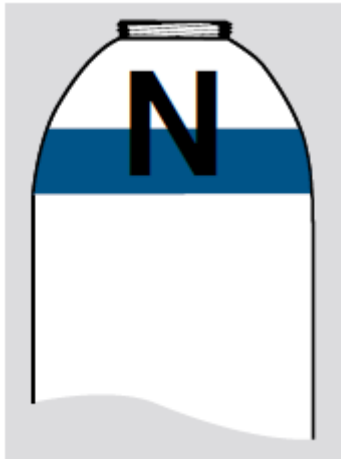


vzduch

bílá

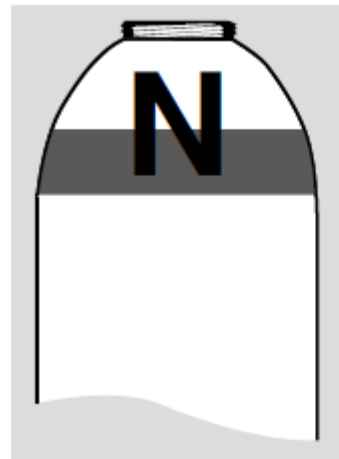
černá

bílá



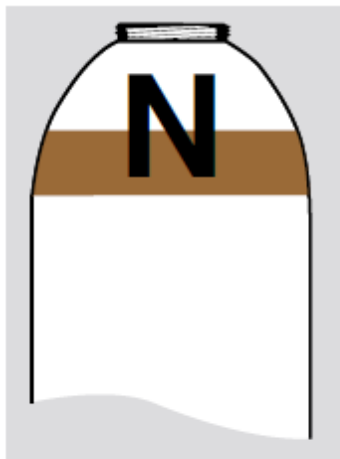
směs kyslík/oxid dusný

bílá
modrá
bílá



směs kyslík/oxid uhličitý

bílá
šedá
bílá



směs kyslík/helium

bílá
hnědá
bílá