

Neúmyslné intravenózní podání P-PNC a infuzní set jako záchranná brzda

Vojtěch Fišera¹, Kateřina Langmaierová², Michaela Rothová^{3,4}, Petr Vojtíšek⁵, Andrea Vlčková⁶

¹Úsek ředitele – manažer kvality, Krajská zdravotní a. s., Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

²Oddělení klinické farmacie, Krajská zdravotní a. s., Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

³Oddělení dětské chirurgie–dětské úrazové centrum, Krajská zdravotní, a. s., Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

⁴Fakulta zdravotnických studií, Katedra ošetrovatelství, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

⁵Klinika anesteziologie, perioperační a intenzivní medicíny, FZS UJEP a Krajská zdravotní a. s., Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

⁶Oddělení soudního lékařství a toxikologie, Krajská zdravotní, a.s., Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem, o. z.

Článek popisuje případ neúmyslného intravenózního podání prokain-penicilinu (P-PNC) místo ordinovaného krystalického penicilinu (G-PNC), přičemž tento výjimečný incident je analyzován z pohledu lidského faktoru a řízení kvality pomocí metody kořenové analýzy (Root Cause Analysis, RCA). Příklad zdůrazňuje zásadní roli infuzního setu s filtrem, který zamezil průchodu větších částic suspenze do krevního oběhu pacienta a tím předešel vážnějším následkům. Incident je současně významným příkladem pro ošetrovatelskou praxi, který podtrhuje důležitost důsledného dodržování bezpečnostních a standardních operačních postupů (SOP) v rámci kompetencí sester a nutnost zapojení klinického farmaceuta při práci s LASA léčivy.

Klíčová slova: Hoigné syndrom, infuze, kořenová analýza, kompetence sester, záměna léčiva.

Unintended Intravenous Administration of P-PNC and the Infusion Set as a Safety Brake

The article describes a case of unintended intravenous administration of procaine penicillin (P-PNC) instead of the prescribed crystalline penicillin (G-PNC). This unique incident is analyzed from the perspectives of human factors and quality management, using the Root Cause Analysis (RCA) method. A key element was the protective role of the infusion set with a filter, which prevented larger suspension particles from entering the patient's bloodstream, thereby averting more serious consequences. This case also serves as an important example for nursing practice, emphasizing the necessity of adhering to safety and Standard Operating Procedures (SOP) within the scope of nursing competencies, as well as the crucial role of clinical pharmacists in managing LASA (Look-Alike, Sound-Alike) medications.

Key words: Hoigné syndrome, infusion, root cause analysis, nursing competencies, medication error.

Úvod

Medikační chyby jsou jednou z nejčastějších příčin nežádoucích událostí ve zdravotnickém prostředí, kde správné podávání léčiv hraje zásadní roli v zajištění bezpečnosti pacientů. Tento článek popisuje kazuistiku neúmyslného intravenózního podání prokain-penicilinu

(P-PNC), léčiva určeného výhradně pro intramuskulární aplikaci. Incident odhaluje selhání lidského faktoru a důsledky nedodržení stanovených postupů, zejména v ošetrovatelské praxi. Roli poslední obranné linie v tomto případě sehrál infuzní set s filtrem, který zamezil vážnějšímu poškození pacienta tím, že zabránil průchodu částic do krevního oběhu.

Bc. Vojtěch Fišera

Krajská zdravotní a. s., Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem o. z.

vojtech.fisera@kzcr.eu

Cit. zkr: Vnitř Lék. 2024;70(8):E19-E24

Článek přijat redakcí: 24. 9. 2024

Článek přijat po recenzích: 8. 11. 2024

Přestože byla v nemocničním zařízení v době incidentu implementována vnitřní směrnice pro práci s LASA léčivy (Look-Alike, Sound-Alike), včetně označení rizikových léčiv a zajištění online školení personálu, ukázalo se, že na konkrétním oddělení nebyl tento systém plně využit. Zejména chyběla konzultace s klinickým farmaceutem při organizaci skladování LASA léčiv, což by mohlo minimalizovat riziko jejich záměny.

LASA léčiva představují skupinu léčiv, která mají podobné názvy nebo vzhled, což významně zvyšuje riziko záměny a následné medikační chyby (1).

Dalším faktorem incidentu byla skutečnost, že při intravenózním podání léčiva nebyl zajištěn odborný dohled, přestože byl na jiném místě oddělení dostupný. Praktická sestra, která aplikaci provedla, věděla o dostupnosti dohledu, avšak nezajistila jeho přítomnost, což bylo v rozporu s legislativně stanovenými kompetencemi a vnitřními směrnicemi nemocnice.

Tato kazuistika mimo jiné zahrnuje význam zaměření na kompetence sester a nutnost dodržování bezpečnostních opatření při podávání léčiv. Důsledné dodržování standardních operačních postupů (SOP), správné využívání podpory klinického farmaceuta a zajištění dostupnosti odborného dohledu jsou klíčovými prvky prevence podobných incidentů. Implementace těchto opatření a pravidelné školení personálu mohou významně přispět k minimalizaci rizika medikačních chyb a zajistit bezpečnost pacientů na všech úrovních péče.

Popis případu

Během noční směny došlo k záměně lahvičky P-PNC za G-PNC při kontrole zásob léčiv. Po vystředání směn byla tato chybně umístěná lahvička použita při přípravě léčiva k intravenózní aplikaci. Suspenze P-PNC byla naředěna do infuze, přičemž infuze byla mléčně zakalená. Infuze však byla připojena k pacientovi a začala kapat.

V rámci tohoto případu selhalo několik zásadních kroků na straně sesterského personálu:

- Kontrola léčiva před podáním:** Sestra měla provést důkladnou kontrolu obsahu lahvičky, zejména u LASA léčiv, kde může vzhled nebo název vést k záměně. LASA léčiva jsou častou příčinou medikačních chyb a jejich rozpoznávání vyžaduje vysokou pozornost. Z českých zdrojů tuto problematiku pokrývá například Národní ošetrovatelský postup, který zdůrazňuje nutnost vizuální a obsahové kontroly každého léčiva před podáním, zejména u rizikových skupin (2).
- Kontrola proti světlu:** Infuze měla být před podáním opticky zkontrolována proti světlu, aby se ověřilo, že neobsahuje žádné pevné částice nebo zakalení. Tento krok nebyl dodržen, což vedlo k přehlédnutí zakaleného roztoku. Podle doporučení Spojené akreditační komise (SAK, o.p.s.) je optická kontrola před podáním léčiva nezbytným preventivním opatřením, zejména při použití infuzních roztoků, a měla by být součástí standardních ošetrovatelských postupů (3).
- Sledování během kapání infuze:** Infuze nebyla kontrolována během kapání, což vedlo k přehlédnutí nesprávně naředěného roztoku. Grissinger (2012) uvádí důležitost průběžné kontroly infuz-

ního setu a roztoku během podávání jako preventivního opatření před vstupem nežádoucích částic do krevního oběhu pacienta (4).

Tato opomenutí vedla k tomu, že záměna léčiva nebyla odhalena včas.

Problémy nastaly poté, co infuze přestala kapat. Personál reagoval výměnou infuzního setu celkem dvakrát, ale nedošlo k odhalení chyby. Teprve vrchní sestra si všimla zakalení roztoku a vyslovila podezření na záměnu léčiva. Do tohoto okamžiku pacientovi vykapala přibližně polovina infuze. Pacient byl pečlivě sledován a během celé doby aplikace ani po ní nevykazoval žádné klinické známky zhoršení stavu. Klinický stav pacienta byl stabilní.

Vzhledem k nedostatku dat a zkušeností s přímým podáním P-PNC do infuze byl pacient dále kontinuálně sledován, rovněž provedeny odběry k toxikologickému vyšetření na přítomnost procainu v krvi. Z medicínského hlediska pacienta po observaci a bez klinické změny stavu přebírá opět ošetřující lékař. Z organizačního hlediska je událost řešena v režimu kořenové analýzy (RCA) manažerem kvality nemocnice. Přizváni jsou lékař intenzivista, klinický farmaceut a soudní lékař.

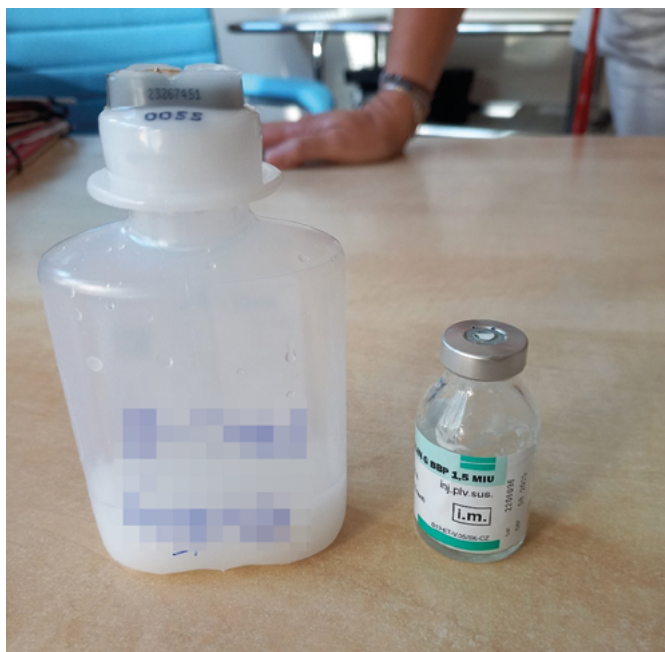
Rizika parenterálního podání prokain-benzylpenicilinu

Prokain-benzylpenicilin je suspenze určená výhradně k intramuskulární aplikaci, a její náhodné intravenózní podání může vést k vážným nežádoucím účinkům, včetně tzv. Hoigné syndromu. Tento syndrom je způsoben embolizací plicních kapilár částicemi prokain-penicilinu a následným toxickým působením prokainu na centrální nervový systém. Typické příznaky zahrnují úzkost, tachykardii, závratě, poruchy vidění a hypertenzi. Tyto příznaky obvykle odezní během několika minut až hodin, avšak v těžkých případech může syndrom vyžadovat intenzivní lékařskou péči (5, 6).

V tomto případě se Hoigné syndrom nerozvinul, pravděpodobně díky tomu, že infuzní set obsahoval filtr, který zadržel větší částice suspenze, čímž zabránil embolizaci. Obecně platí, že částice suspenzní formy určené k parenterálnímu podání by podle neměly překročit velikost 250 µm a měly by být připraveny tak, aby prošly injekční jehlou (4). Pro podání infuze byl užít standardní infuzní set s kapkovou komůrkou. Použitý infuzní set byl vybaven filtrem zachycujícím částice o průměru 15 µm a více, což umožnilo zadržení větších částic, ale stále ponechalo možnost, že menší částice proniknou do krevního řečiště. Provedené toxikologické vyšetření potvrdilo přítomnost procainu v krvi pacienta. Tyto částice mohou vyvolat mikrovaskulární obstrukce, což představuje další riziko pro pacienta (8).

Literatura dále upozorňuje na to, že při chybné aplikaci intramuskulárních léčiv intravenózně může dojít k výrazným nežádoucím účinkům, včetně rizika smrtelného průběhu. Gungardin a Gungardin popisují případ novorozence, který zemřel po neúmyslném intravenózním podání benzathinového penicilinu, což je další důkaz, jak zásadní je správné dodržování pokynů a kompetencí zdravotnického personálu při podávání léků (8).

Pro prevenci těchto nežádoucích účinků doporučují odborné standardy, aby se zdravotnický personál při manipulaci s rizikovými léčivy řídil standardními operačními postupy a používal filtrační systémy,

Obr. 1. Infuze s P-PNC podávaná poškozenému; zdroj: vlastní

kteří mohou významně snížit riziko parenterálního podání nesprávně připravených léčiv. Podle studií publikovaných v Journal of Antimicrobial Chemotherapy je použití filtrů v infuzních satech účinnou metodou pro eliminaci pevných částic a minimalizaci rizika závažných reakcí na nevhodně připravené suspenze (9).

Kořenová analýza nežádoucích událostí (RCA)

Kořenová analýza (Root Cause Analysis, RCA) je systematická metoda používaná k identifikaci příčin nežádoucích událostí, která umožňuje organizacím porozumět nejen přímým, ale i hlubším příčinám selhání a přijmout preventivní opatření. Proces RCA je obzvláště důležitý v nemocničním prostředí, kde i malé chyby mohou mít závažné důsledky pro pacienty (10).

RCA zahrnuje několik podstatných kroků, jejichž podrobný popis uvádíme pro lepší pochopení této metody:

- 1. Identifikace a shromáždění informací:** Tento krok zahrnuje získání všech dostupných informací o incidentu, včetně lékařských záznamů, záznamů z komunikace mezi zdravotnickým personálem, výsledků laboratorních testů a dalších relevantních údajů. V této fázi se provádí analýza situace z pohledu všech zúčastněných osob. Získávání faktických informací pomáhá vytvořit co nejpřesnější obraz průběhu události (10).
- 2. Vytvoření časové osy:** Na základě shromážděných informací se vytvoří časová osa, která zaznamenává postupné kroky od přípravy léčiva až po aplikaci infuze. Tato časová osa odhaluje sekvenci událostí a umožňuje identifikovat klíčové momenty, kdy mohlo dojít k selhání. Časová osa poskytuje jasnou vizualizaci procesu a usnadňuje odhalení příčin incidentu (11).
- 3. Analýza příčin a identifikace kořenových příčin:** Po vytvoření časové osy tým provede hloubkovou analýzu příčin, která zahrnuje identifikaci všech faktorů, které mohly vést k incidentu. Tento proces zahrnuje jak přímé příčiny (například nedostatečnou kontrolu léčiva),

Obr. 2. Nález 2 infuzních setů z odpadu s naředěným P-PNC; zdroj: vlastní

tak systémové faktory (například chybějící systém označování LASA léčiv nebo nedostatečné školení personálu). Důkladná analýza kořenových příčin pomáhá pochopit, jak jednotlivé faktory vzájemně ovlivňují pravděpodobnost vzniku chyb (10, 12).

- 4. Brainstorming preventivních opatření:** Celý tým včetně dotčených pracovníků společně vytváří návrhy opatření, která by minimalizovala riziko opakování podobné události. Návrhy zahrnují jak opatření na úrovni procesů (např. změny v SOP), tak na úrovni personální (např. zajištění odborného dohledu při aplikaci určitých léčiv) (13).
- 5. Implementace a monitorování opatření:** Po schválení návrhů vedením nemocnice jsou opatření implementována a jejich účinnost je pravidelně monitorována. Součástí implementace je i pravidelné školení ošetřovatelského personálu, aby byli obeznámeni s novými postupy a důsledky jejich nedodržení. Monitorování zahrnuje pravidelné audity a zpětnou vazbu od personálu, aby bylo možné vyhodnotit efektivitu opatření.

RCA je účinným nástrojem nejen pro analýzu konkrétních případů, ale i pro vytvoření dlouhodobého systému prevence rizik v nemocnici. Proces RCA tak umožňuje nejen identifikaci a řešení příčin incidentů, ale také zlepšení celkové kvality a bezpečnosti zdravotní péče (10).

V rámci této konkrétní události byly identifikovány následující faktory:

- 1. Lidský faktor:** Selhání lidského faktoru bylo jednou z hlavních příčin této události. Chyby způsobené lidským faktorem, zejména při manipulaci s rizikovými léčivy, jsou v odborné literatuře často

uváděny jako zásadní příčina medikačních chyb (10). V tomto případě nedostatečná pozornost při manipulaci s LASA léčivy vedla k záměně ampulí (13, 14).

2. **Nedostatečné dodržení stanovených postupů:** Postup pro bezpečnou přípravu a podávání léčiv nebyl dodržen. Sestra ze své iniciativy porovnávala ampuli G-PNC, ordinovaného pacientovi, s ampulí P-PNC, avšak následně ampuli vložila zpět do nesprávného obalu, což je v rozporu se zásadou „5S“ (správný pacient, správná dávka, správná cesta podání, správná doba a správný způsob), která je důležitá pro minimalizaci rizika chyb. Zásada „5S“ je obecně uznávaná v oblasti bezpečnosti podávání léků a je podporována například metodikou Institute for Safe Medication Practices (ISMP), která uvádí, že dodržování těchto zásad významně snižuje pravděpodobnost medikačních chyb a posiluje bezpečnost pacientů při podávání léčiv (7, 15).
3. **Nedostatečná komunikace mezi směny:** Během sesterského předávání pacientů nebyla zmiňována obtížnost kapání infuze, což vedlo k opakované výměně setu bez analýzy příčiny problému. Efektivní komunikace mezi směny je zásadní součástí zdravotnické péče, jak uvádí SAK, o.p.s., v jejich standardech kvality, které zdůrazňují nutnost předávání všech kritických informací o stavu pacienta pro prevenci chyb a zajištění plynulého pokračování péče (16).
4. **Překročení kompetencí:** V tomto případě intravenózní podání provedla praktická sestra, což přesahuje její legislativně vymezené kompetence. Podle vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, jsou specifické úkony, jako je intravenózní aplikace léčiv, vyhrazeny zdravotnickým pracovníkům s odpovídající kvalifikací. Nedodržení tohoto legislativního požadavku vedlo k tomu, že odborný dohled, který se nacházel v jiném úseku oddělení, nebyl adekvátně využit, což přispělo k chybě při podávání léčiva (17).

RCA odhalila komplexní řetězec chyb, které vedly k této události. Mezi vedlejšími nálezy bylo zjištěno, že v době přípravy léku byla v místnosti naměřena teplota 24,6 °C. Jednalo se o letní období, kdy zvýšené teploty pracovního prostředí mohou negativně ovlivňovat koncentraci zaměstnanců a tím i jejich pracovní výkonnost. Nicméně bylo zjištěno, že měření teplot v místnosti nebylo prováděno správně, což mohlo mít vliv na hodnocení pracovních podmínek. Tento nálezy vedl k přijetí opatření, která zahrnují správné monitorování teploty v pracovním prostředí a podporují optimální podmínky pro práci ošetrovatelského personálu (18).

V rámci nápravných a preventivních opatření byla ve spolupráci s klinickým farmaceutem nastavena identifikace konkrétních LASA léčiv, zahrnující přidání bezpečnostních prvků ve smyslu označení a rozmístění těchto léčiv v lékárnách dotčeném oddělení. Dále byla provedena revize všech LASA léčiv napříč zdravotnickým zařízením, a jednotlivé seznamy LASA léčiv na odděleních jsou aktualizovány půlročně. Manažer kvality organizoval proškolení ošetrovatelského personálu na téma manipulace a zásad bezpečného podávání léčiv. Toto školení bylo pojato komplexně a zahrnovalo také správné postupy měření a záznamu teplot v pracovním prostředí. Školení je doplňováno

semináři, které jsou pravidelně realizovány napříč celým zdravotnickým zařízením, aby se udržela vysoká úroveň povědomí o zásadách bezpečné péče.

Diskuze

Při řešení tohoto případu jsme zjistili, že podobný případ dosud nebyl publikován, což podtrhuje výjimečnost a specifičnost daného incidentu. Ani při pátrání v historických záznamech nebyly nalezeny obdobné případy. Tento fakt zdůrazňuje význam sdílení zkušeností z klinické praxe a nutnost prevence na základě podobných událostí. Zahrnutí takových kazuistik do odborné literatury je zásadní pro prevenci a zlepšení klinických postupů.

Jedním z aspektů prevence podobných incidentů je dodržování předepsaných vnitřních směrnic a SOP, které upravují každý krok v procesu podávání léčiv. Národní ošetrovatelské postupy a specifické předpisy nemocnice vymezují postupy pro bezpečné nakládání s léčivy, včetně identifikace a správného označení rizikových LASA léčiv. Tato pravidla a předpisy nejen snižují pravděpodobnost chyby, ale zároveň poskytují personálu rámec, ve kterém se mohou pohybovat s vysokou mírou jistoty, že péče o pacienty probíhá bezpečně (19).

Při přípravě a podávání léčiv hraje zásadní roli i konzultace s klinickým farmaceutem, který poskytuje odbornou podporu při manipulaci s léčivy. V tomto případě bylo v rámci nápravných opatření zavedeno povinné označování a rozmístění LASA léčiv v lékárnách i na jednotlivých odděleních, a to právě na základě doporučení klinického farmaceuta. Spolupráce s klinickým farmaceutem napomáhá zlepšit

Obr. 3. Nastavení LASA léčiv a označení P-PNC a oddělení od jiných PNC v lékárně na oddělení; zdroj: vlastní



Obr. 5. Kontrolní seznam LASA léčiv na jednotlivá oddělení konzultovaný s klinickým farmaceutem a manažerem kvality; zdroj: vlastní

KZ02_F00047 Vnitřní sdělení

**Krajská zdravotní
Masarykova nemocnice**

Vnitřní sdělení

Pro: **název oddělení/kliniky**
Datum: **DD.MM.RR**

Věc: **Seznam LASA léčiv**

Seznam LASA léčiv název oddělení	

Poslední aktualizace: **DD_MM_RR**

Podpis vedoucího útvaru: _____

*Konzultováno s klinickým farmaceutem: _____

Dne: _____

povědomí o bezpečnostních rizicích a zajišťuje, že léčiva jsou řádně skladována a podávána správně (19, 20).

Tento incident rovněž zdůrazňuje význam pravidelného školení ošetrovatelského personálu. Školení je zaměřeno nejen na dodržování SOP a vnitřních předpisů, ale také na praktické postupy při identifikaci a prevenci medikačních chyb. Je zásadní, aby zdravotnický personál absolvoval pravidelná školení zaměřená na bezpečné podávání léčiv a rozpoznávání rizikových faktorů, obzvláště u LASA léčiv nebo jiných rizikových léčiv. Implementace těchto opatření dle nás posiluje připravenost personálu a zajišťuje, že podávání léčiv probíhá s maximální pečlivostí a podle jasně stanovených postupů (19, 21)

Kvalitní ošetrovatelská péče je základním kamenem prevence nežádoucích událostí v nemocnicích a dalších zdravotnických zařízeních. Důležitá je zde nejen správná komunikace v rámci zdravotnického týmu a důsledná kontrola léčiv, ale také dodržování všech vnitřních předpisů a procedur, včetně konzultací s klinickými farmaceuty. Tato opatření přispívají k tomu, že bezpečnost pacientů je na prvním místě, a snižují riziko opakování podobných incidentů v budoucnu (22).

Závěr

Tento případ ilustruje, jak může lidský faktor a nedodržení stanovených postupů, včetně legislativních a interních směrnic, vést k závažným medikačním chybám. Kořenová analýza odhalila řetězec pochybení, která postupně vedla k incidentu, a umožnila tak zavedení nápravných

opatření zaměřených na minimalizaci rizika opakování. Mezi tato opatření patří zejména zlepšení manipulace s LASA léčivy prostřednictvím jasných označení, reorganizace uskladnění a konzultace s klinickým farmaceutem, který se stal důležitou oporou při prevenci chyb.

Popisovaný případ zároveň zdůrazňuje význam ošetrovatelského personálu, jehož správně vymezené kompetence a pečlivost jsou zásadní pro zajištění bezpečnosti pacientů. Jedním z nezbytných nápravných kroků bylo systematické školení ošetrovatelského personálu. Školení zahrnovala nejen zásady pro manipulaci s rizikovými léčivy, ale také správné používání SOP a kontrolních mechanismů, které zahrnují vizuální kontrolu léčiv a dodržování zásad bezpečné komunikace v rámci týmu. Filtrační systémy v infuzních setech se v tomto případě osvědčily jako účinné bezpečnostní opatření, které může významně zmírnit následky chyb v podávání léčiv.

Popsaný případ zároveň zdůrazňuje důležitost ošetrovatelského personálu, jehož odborné kompetence, pečlivost a dodržování kontrolních mechanismů jsou nezbytné pro zajištění bezpečnosti pacientů. S ohledem na narůstající problém nedostatku všeobecných sester v České republice a nejistotu spojenou s budoucností této profese je zajištění dostatečné úrovně péče a bezpečnosti pacientů výzvou, která vyžaduje dlouhodobá a systémová řešení (23). Investice do kvalitního školení, efektivního řízení kompetencí a podpory vnitřních standardů se tak jeví jako zásadní prvek udržení bezpečnosti a kvality ošetrovatelské péče v českém zdravotnictví.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Publikace byla zpracována s využitím uvedené literatury a nebyla publikována ani zaslána k recenznímu řízení do jiného média. **Střet zájmů:** Žádný. **Financování:** Ne. **Poděkování:** Ne. **Registrace v databázích:** Ano. **Projednání etickou komisí:** Ano.

LITERATURA

1. Bezpečná medikace I – Rizikové léky. Zdravotnický deník. 2020 [cit. 17. 01. 2024]. Dostupné z: <https://www.zdravotnickydenik.cz>.
2. Národní ošetrovatelské postupy. Bezpečné podávání léčiv – prevence medikačních chyb. Praha: MZ ČR; 2020.
3. Spojená akreditační komise o.p.s. (SAK o.p.s.). Standardy pro bezpečnost pacientů a kvalitu zdravotní péče. Praha; 2018.
4. Grissinger M. Your High-Alert Medication List Is Relatively Useless Without Associated Risk-Reduction Strategies. P & T. 2012;37(5):251-253.
5. Božeková L. Hoigné syndrom. Slovenský lékař. 1997;16(2):34-36.
6. Chalabala M, et al. Technologie léků. Praha: Galén; 1997. ISBN 80-7262-128-9.
7. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Guidelines for Optimizing Safe Implementation and Use of Smart Infusion Pumps. 2020.
8. Gungardin S, Gungardin P. Fatal outcome of intravenous injection of benzathine penicillin G in a neonate – A case report. Internet J Med Update. 2019;14(1):30-31.
9. Smith G, Adams D. Use of filtration in intravenous administration of antimicrobials to reduce particulate contamination. J Antimicrob Chemother. 2017;72(3):805-811.
10. Pokorná A, et al. Metodika uplatnění kořenové analýzy (Root Cause Analysis – RCA) nežádoucích událostí. Praha; 2023.
11. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Strategies and Approaches for Investigating Patient Safety Events. PSNet. 2022 [cit. 17. 01. 2024]. Available from <https://psnet.ahrq.gov>.
12. Veterans Health Administration. RCA Step-by-Step Guide (REV.07. 01. 16). National Center for Patient Safety [cit. 17. 01. 2024]. Available from <https://www.patient-safety.va.gov>.
13. Kohoutek M, et al. Lidský faktor v medikační bezpečnosti: Role při manipulaci s rizikovými léčivy. Klinická farmakologie. 2022;15(3):125-130.
14. Smith G, Adams D. Human factors in medication safety: Minimizing risk in the administration process. J Patient Saf. 2016;12(1):60-64.
15. The Five Rights of Medication Administration. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). Medication Safety Alert. 2007;12(2) [cit. 17. 01. 2024]. Available from <https://www.ismp.org>.
16. SAK, o.p.s. Standardy kvality a bezpečí pro poskytovatele zdravotní péče. Praha: SAK o.p.s.; 2022.
17. Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků [Internet]. Znění od 01. 07. 2022 [cit. 17. 01. 2024]. Available from <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>.
18. Jarabicová O, Prošková Zuská L. Nadměrná tepelná zátěž při práci [Internet]. Státní zdravotní ústav [cit. 17. 01. 2024]. Dostupné z: <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/pracovni-prostredi-a-zdravi/factory-pracovniho-prostredi/fyzikalni/tep-vlhk-mikroklim/nadmer-na-tepeln-a-zatez-pri-praci/>.
19. World Health Organization. Medication Safety in Look-Alike, Sound-Alike (LASA) Medicines. WHO; 2007.
20. Ankur Panchal et al. „Strategies to Manage and Prevent Look-Alike, Sound-Alike (LASA) Drug Errors.“ International Journal of Health Sciences & Research. 2017;7(2):320–321. Available from [www.ijhsr.org/#8203:contentReference\[oaicite:0\]\[index=0\]](http://www.ijhsr.org/#8203:contentReference[oaicite:0][index=0]).
21. American Nurses Association (ANA). „Creating a Culture of Safety in Nursing.“ American Nursing World. 2023. Available from [https://www.nursingworld.org/#8203:contentReference\[oaicite:0\]\[index=0\]](https://www.nursingworld.org/#8203:contentReference[oaicite:0][index=0]).
22. World Health Organization (WHO). Patient Safety [cit. 17. 01. 2024]. Dostupné z: <https://www.who.int>.
23. Tribune.cz. Jak odvrátit hrozbu katastrofálního nedostatku nelékařů [cit. 17. 01. 2024]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/zdravotnictvi/jak-odvratit-hrozbu-katastrofalniho-nedostatku-nelekaru/>.