

UNIVERZITA KARLOVA
FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ

Katedra sociální a klinické farmacie

**Analýza podávání léčiv zdravotními sestrami ve zdravotnickém
zařízení VI.**

Analysis of drug administration by nurses in health facility VI.

Diplomová práce

Vedoucí katedry: doc. PharmDr. Josef Malý, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce: PharmDr. Martin Doseděl, Ph.D.

Hradec Králové 2022

Adéla Brandová

Prohlášení

Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerá literatura a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury a v práci řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Hradci Králové

Adéla Brandová

Dne:

Podpis:

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce, panu PharmDr. Martinu Dosedělovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, trpělivost a především čas, který mi věnoval jak při sběru dat, tak při samotném vzniku práce. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Ondřejovi Tesařovi za cenné rady a čas, který mi vždy ochotně věnoval. V neposlední řadě patří obrovské poděkování mým blízkým za veškerou podporu, kterou mi během studií poskytovali.

ABSTRAKT

Analýza podávání léčiv zdravotními sestrami ve zdravotnickém zařízení VI.

Autor: Adéla Brandová

Vedoucí práce: PharmDr. Martin Doseděl, Ph.D.

Katedra sociální a klinické farmacie, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové, Univerzita Karlova v Praze

Úvod:

Cílem racionální farmakoterapie by měla být účinná, bezpečná a cenově dostupná léčba. Dosažení uvedených cílů komplikují, mimo jiné, i léková pochybení. Léková pochybení vznikají na základě lidské chyby a zasahují do všech úrovní zacházení s léčivou včetně jejich podávání pacientům.

Cíl práce:

Cílem této studie bylo identifikovat a analyzovat léková pochybení při podávání léčiv ve zdravotnickém zařízení.

Metodika:

Data byla sbírána od 29. září do 13. října v nemocnici v Královéhradeckém kraji. Pro pozorování byla vybrána tři oddělení, a to chirurgické, interní a oddělení následné péče. Na každém oddělení bylo sledováno ranní, polední a večerní podání léčiv ve třech po sobě následujících dnech. Sběr dat byl prováděn metodou přímého pozorování. Byly sledovány všechny cesty podání s výjimkou intravenózně podávaných léčiv. Zvláštní pozornost byla zaměřena na identifikaci pacienta, hygienu rukou u sester podávajících léčiva, kontrolu užití léčiva pacientem a kontrolu správnosti podaných léčiv včetně správnosti podané dávky a správného času podání. Rovněž bylo pozorováno provedení generické substituce sestrami. Výsledky pozorování byly zaznamenány do elektronické databáze.

Výsledky:

Během pozorování bylo zaznamenáno 1113 podání léčiv 57 pacientům (muži 80,7 %; průměrný věk $72,3 \pm 14,7$ let). Na podávání léčiv se celkem podílelo 13 sester, které v 95,9 % případů před podáním léčiv neprovedly hygienu rukou. Mezi pozorovanými léčivou tvořily nejpočetnější skupinu pevné perorální lékové formy (90,5 %). Nadpoloviční většina všech podaných léčiv byla připravena na sesterně pro více pacientů zároveň. Celkem bylo pozorováno 97 závažných

lékových pochybení, kdy se nejčastěji jednalo o podání nesprávného léčiva (2,5 %), záměnu lékové formy (2,2 %) a nesprávný způsob podání/užití léčiva (2,0 %). Významné pochybení bylo zjištěno při identifikaci pacienta, která proběhla pouze v 1,2 % všech případů.

Závěr:

V této studii byl pozorován častý výskyt lékových pochybení, a to včetně závažných lékových pochybení. Byla navržena preventivní opatření, zejména změna standardů nemocnice, školení zdravotnického personálu a začlenění farmaceuta do multidisciplinárního týmu.

Klíčová slova: podání léčiva, zdravotní sestra, lékové pochybení, zdravotnické zařízení.

ABSTRACT

Analysis of drug administration by nurses in health facility VI.

Author: Adéla Brandová

Tutor: PharmDr. Martin Doseděl, Ph.D.

Department of Social and Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy in Hradec Králové, Charles University in Prague

Introduction:

The goal of rational pharmacotherapy should consist of the use of efficient, safe, and cost-efficient medication. The achievement of the said goals may be complicated by medication errors. Medication errors originate from human mistakes and intervene in all activities related to drug management, including drug administration.

Aim:

The aim of this study was to identify and analyze drug administration medication errors in a healthcare facility.

Methods:

The data was collected from the 29th of September to the 13th of October 2021, in a hospital located in the Hradec Králové region. Three departments were chosen for observation. Those three departments were surgery, internal ward, and follow-up care ward. The morning, midday and evening drug administrations on three consecutive days were monitored in each of the departments. This data collection was performed by direct observation. All of the routes of drug administration were monitored except intravenous drugs. Particular attention was paid to the identification of the patient, hand hygiene of nurses, controlling of the drug ingestion by nurses, and inspection of the administration of the prescribed drugs in the prescribed doses in the scheduled time. A generic substitution was observed as well. The results of the observations were entered into an electronic database.

Results:

During the observation period, we recorded 1113 total opportunities for error (doses administered plus omitted) to 57 patients (80.7 % male; average age 72.3 ± 14.7 years) performed by 13 nurses. In 95.9 % of cases, they did not perform any hand hygiene before the drug administration. Solid oral dosage forms (90.5 %) were the most common among drugs

observed. More than half of all administered drugs were prepared in the nursing room for multiple patients simultaneously. In total, 97 serious medication errors were observed. The most common medication errors were the administration of the incorrect medication (2.5 %), the dosage form substitution (2.2 %), and also the incorrect method of administration/use (2.0 %). Some significant errors were found in patient identification, which occurred in 1.2 % of all cases.

Conclusion:

We had observed many medication errors, including potentially serious ones. Preventive measures have been proposed as particular changes in hospital standards, training medical staff, and incorporating a pharmacist into a multidisciplinary team.

Keywords: drug administration, nurse, medication error, health care facility

Obsah

ABSTRAKT	4
ABSTRACT	6
SEZNAM ZKRATEK	10
1. ÚVOD.....	11
2. TEORETICKÁ ČÁST	13
2.1. CÍL.....	13
2.2. METODIKA REŠERŠE	13
2.3. Studie hodnotící pochybení při podávání léčiv	13
2.3.1. Jessurun JG et al; Nizozemsko 2022 [10]	13
2.3.2. Tolley CL et al; Velká Británie 2022 [11]	15
2.3.3. Berdot S et al; Francie 2021 [12].....	17
2.3.4. Jessurun JG et al; Nizozemsko 2021 [13]	18
2.3.5. Westbrook JI et al; Austrálie 2021 [14].....	20
2.3.6. Alomari A et al; Austrálie 2020 [15]	22
2.3.7. Westbrook JI et al; Austrálie2020 [16].....	23
2.3.8. Owens K et al; USA 2020 [17].....	24
2.3.9. Suclupe S et al; Španělsko 2019 [18].....	25
2.3.10. Rishoej RM et al; Dánsko 2018 [19]	27
2.3.11. Johnson M et al; Austrálie 2017 [20]	28
2.3.12. Jheeta S a Franklin BD; Velká Británie 2017 [21]	29
2.3.13. Cochran GL et al; USA 2016 [22]	31
3. PRAKTICKÁ ČÁST	33
3.1. CÍL.....	33
3.2. METODICKÁ ČÁST.....	33
3.2.1. MÍSTO SBĚRU DAT.....	33

3.2.2.	METODIKA.....	33
3.2.3.	SLEDOVANÉ PARAMETRY	34
3.2.4.	ZPRACOVÁNÍ A ANALÝZA DAT.....	38
3.3.	VÝSLEDKY	39
3.3.1.	Deskriptivní charakteristika pacientů.....	39
3.3.2.	Deskriptivní charakteristika sester	40
3.3.3.	Distribuce léčiv dle lékové formy	40
3.3.4.	Distribuce léčiv dle anatomicko-terapeuticko-chemické klasifikace	41
3.3.5.	Místo přípravy léčiv před podáním léčiva pacientovi	42
3.3.6.	Praxe sester ovlivňující bezpečnost pacienta.....	43
3.3.7.	Závažná léková pochybení	44
3.3.8.	Ostatní léková pochybení.....	48
3.3.9.	Léková pochybení pozorovaná u pevných perorálních lékových forem	50
3.3.10.	Podání pevných perorálních léčiv ve vztahu k potravě a nápoje použité k jejich zapití	51
3.3.11.	Tekuté perorální lékové formy a oční přípravky	53
3.3.12.	Léková pochybení pozorovaná u injekčních přípravků	53
4.	DISKUZE	54
5.	ZÁVĚR	59
6.	SEZNAM TABULEK	60
7.	POUŽITÁ LITERATURA	61

SEZNAM ZKRATEK

ADCs	automated dispensing cabinets
ATC klasifikace	anatomicko-terapeuticko-chemická klasifikace
AZV ČR	Agentura pro Zdravotnický výzkum ČR
BCMA	barcode-assisted medication administration
CAHs	critical access hospitals
CPOE	computerised physician order entry
eMAR	electronic medication administration record
ePMA	electronic prescribing and medication administration system
hod	hodina
LF	léková forma
LP	léčivý přípravek
MAE	lékové pochybení při podání léčiv
MedEye	MedEye Medication Pill Scanner
NCC MERP	National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention
PUMPs	potenciálně nebezpečné postupy při zacházení s léčivý
SmPC	souhrn údajů o léčivém přípravku
tbl	tableta
TOE	počet všech podaných nebo opomenutých dávek léčiv
USA	Spojené státy americké
VAS	vizuální analogová škála bolesti

1. ÚVOD

Bezpečnost pacienta a s ní spojené téma lékových problémů patří mezi důležité a velmi aktuální otázky ve zdravotní péči po celém světě. [1] Lze ji také považovat za podstatný ukazatel kvality zdravotní péče. [2] Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje bezpečnost pacienta jako obor ve zdravotnictví, jehož cílem je předcházení a snižování rizik a případných škod vzniklých během poskytování zdravotní péče. [3] Zároveň na svých stránkách uvádí, že předpokládané riziko úmrtí pacientů v důsledku chyby, které se dalo během poskytování péče předejít, je 1 ku 300, což ze zdravotní péče dělá podstatně rizikovější činnost, než je tomu u ostatních povolání. [2, 4] WHO také odhaduje celkový počet ročních hospitalizací na 421 milionů, z čehož se u 42,7 milionů pacientů objeví nežádoucí příhody. [5]

K poškození pacienta může dojít v důsledku mnoha různých nežádoucích příhod a lze předpokládat, že téměř 50 % z nich bylo možné nějakým způsobem zabránit. [4] Mezi časté a vážné příčiny poškození pacientů patří také léková pochybení. [6] Národní koordinační centrum pro hlášení a prevenci lékových chyb „National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention“ (NCC MERP) definuje lékové pochybení jako jakoukoliv událost, které bylo možné nějakým způsobem předejít a která může vést k nevhodnému užívání léčiv nebo až k poškození pacienta, i když je zacházení s léčivou pod kontrolou zdravotníka či pacienta. [7] K těmto pochybením dochází častěji u lidí s komplikovanější farmakoterapií nebo u pacientů s antikoagulační léčbou, u starších osob, osob trpících duševními poruchami, chudší části populace a u osob s nižší gramotností. [1,6] Mezi možné následky lékových pochybení patří zvýšená morbidita, častější a delší hospitalizace, vyšší náklady na léčbu a v některých případech až smrt pacienta. [1]

Zacházení s léčivou a jejich podávání pacientům je komplexní proces skládající se z několika fází. S lékovým pochybením se lze setkat na všech jednotlivých úrovních tohoto procesu. [8] K lékovým pochybením může docházet v důsledku nedostatečných systémových opatření a přispěním lidského faktoru, jako je únava, zhoršené pracovní podmínky či nedostatek personálu. [4]

K zachycení lékových pochybení lze využít revizi farmakoterapie, přímé pozorování a spontánní hlášení jak od zdravotníků, tak i pacientů. [2,9] Důležitá je jejich následná analýza a vyhodnocení příčin, za kterých k pochybení došlo. [9] K předcházení lékových pochybení a dalších lékových problémů spojených s farmakoterapií je důležité vytvářet systém zaměřený na bezpečnost pacientů. Je třeba vést přesnou a aktuální zdravotní dokumentaci, aby nedocházelo k chybám

při přesunech pacientů mezi odděleními, při propouštění z nemocnice nebo třeba v případě, že je pacient v péči více lékařů. [6]

Vytváření bezpečnějšího prostředí s minimalizací poškození pacienta může komplikovat nejednotnost v definicích lékových problémů a jejich vzájemných vztahů. Dále pak nesjednocené metody detekce problémů a užívání jiných měřítek při konečné analýze. [1,2] Většina publikovaných studií na toto téma se soustředí spíše na nevhodnou preskripci. Ostatním fázím v procesu zacházení s léčivý, jako je například jejich dispensace a užívání, je věnována pozornost velmi malá. [1]

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. CÍL

Cílem teoretické části diplomové práce bylo zpracovat přehled recentních studií, které se zabývají lékovými pochybeními vyskytujícími se při podání léčiv (MAE) sestrou ve zdravotnických zařízeních v Evropě, Severní Americe a Austrálii.

2.2. METODIKA REŠERŠE

Pro rešerši publikovaných studií byla použita bibliografická databáze PubMed. Do přehledu byly zahrnuty pouze studie z rozvinutých zemí (Evropa, Severní Amerika a Austrálie), publikované v anglickém jazyce v letech 2016-2022, kde byla použita metoda přímého pozorování a kde byla vyjádřena frekvence lékových pochybení při podání léčiv sestrou. Nezbytným kritériem byla dostupnost fulltextu. Vyhledávání bylo realizováno po částech. Nejprve byly vyhledávány studie, které se zabývaly lékovými pochybeními při podání léčiv, poté studie, které se týkají sester ve zdravotnickém zařízení. Poté byla obě tato vyhledávání spojena logickým operátorem AND. Pro jednotlivá vyhledávání byla použita následující klíčová slova:

- „medication error“, „MAE“, „medication administration“, „error“
- „nurse“, „nursing staff“, „hospital“

Tato klíčová slova byla mezi sebou vzájemně kombinována prostřednictvím logických operátorů AND nebo OR. Zkoušeny byly například tyto kombinace: [(„medication error“) AND („administration“)] OR [(„medication administration“) AND („errors“)] OR („MAE“). Klíčová slova byla vyhledávána ve všech polích („all fields“). U nalezených výsledků byly pročteny abstrakty a došlo k vyloučení nerelevantních studií.

2.3. Studie hodnotící pochybení při podávání léčiv

Při provedení rešerše dle výše popsané metodiky bylo nalezeno celkem 94 studií, kdy po posouzení cílů studie a zhodnocení metodiky použité pro sběr dat, bylo zahrnuto a detailně analyzováno následujících 13 studií.

2.3.1. Jessurun JG et al; Nizozemsko 2022 [10]

Jedná se o multicentrickou prospektivní observační studii, která byla realizována ve dvou fakultních nemocnicích v Holandsku (Rotterdam, Breda). Zabývá se prevalencí lékových pochybení na klinickém oddělení a analýzou možných faktorů těchto pochybení.

Sledovaná oddělení:

Nemocnice Rotterdam: interní onkologie, neurologie, pneumologie hematologie, neurochirurgie a oddělení hepatopankreatobiliární chirurgie.

Nemocnice Breda: interní, chirurgické a neurologické oddělení a dvě ortopedická oddělení.

Systém podávání léčiv:

Nemocnice Rotterdam – systém elektronické preskripce a dokumentace „electronic medication administration record“ (eMAR) a „computerised physician order entry“ (CPOE), léčiva do pojízdny lékárny doplňována sestrami.

Nemocnice Breda – eMAR, CPOE, výdej léčiv se systémem kontroly čárového kódu „barcode-assisted medication administration“ (BCMA) pouze parenterální léčiva, léčiva do pojízdny lékárny doplňována farmaceutem.

Sledované lékové formy (LF):

Pevné perorální, tekuté perorální, infuze, injekce, nebulizační roztoky, masti, čípky a ostatní LF (oční kapky a gely, inhalační léčivé přípravky, nosní spreje).

Sledovaná léková pochybení:

Opomenutí léčiva, nesprávná manipulace s LF, nesprávná dávka, nesprávný způsob podání, podání léčiva navíc, nesprávná LF, nesprávná cesta podání, podání expirovaného léčiva. Vyrušení sestry během procesu přípravy a podání léčiv. Neprovedení dvojité kontroly u parenterálních léčiv.

Léková pochybení, která byla vyřazena z pozorování: nesprávný čas podání, nedostatečná hygiena, nesprávné označování léčiv.

Ostatní evidované parametry:

Deskriptivní charakteristika sester (pohlaví, věk, nejvyšší dosažené vzdělání, celková délka praxe, pracovní pozice) a pacientů (pohlaví, datum narození), počet léčiv na pacienta/den, počet pacientů na jednu sestru.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Minimálně jedno lékové pochybení zaznamenáno u 352 (13,7 %) ze všech podaných nebo opomenutých dávek léčiv (TOE) (2576), s nejvyšším zastoupením opomenutí léčiva (22,9 %) a nesprávné manipulace s léčivem (19,7 %). Mezi další patřila nesprávná dávka (19,7 %), nesprávný způsob podání, konkrétně příliš rychlé podání (13,9 %) a inkompatibilita podaných

léčivých látek (5,5 %), podání léčiva navíc (7,6 %), nesprávná léková forma (7,4 %), nesprávná cesta podání (1,6 %) a podání expirovaného léčiva (0,3 %).

Čtyřicet pět (11,8 %) z těchto pochybení bylo podle NCC MERP ohodnoceno jako potenciálně nebezpečných (závažnost kategorie E a vyšší). Konkrétně 36 pochybení spadalo do kategorie E, sedm do kategorie F a dvě do kategorie H.

Ostatní zjištění:

Během studie bylo pozorováno celkem 235 sester, které podávaly léčiva 416 pacientům. V porovnání s pevnými perorálními lékovými formami byly všechny ostatní lékové formy rizikovější. K většině pozorovaných pochybení došlo při podání parenterálních LF (protřepání, odměření objemu léčiva, nastavení infuzní pumpy). Část injekcí byla aplikována v kratším čase, než je doporučeno, obvykle v řádu několika sekund. Větší riziko vynechání poté bylo zjištěno u mastí a inhalačních léčivých přípravků – patrně kvůli tomu, že nejsou v průběhu hospitalizace považovány za tak klíčové. Léková pochybení byla nejčastěji evidována v časech 10–14 hodin (hod) a 18–7 hod, tyto časy tak byly považovány za rizikové. Menší pravděpodobnost lékových pochybení byla zjištěna u personálu se středoškolským vzděláním oproti personálu s vyšší odborností. Den služby, počet pacientů připadajících na jednu sestru a celková délka praxe neměly na množství pochybení vliv.

2.3.2. Tolley CL et al; Velká Británie 2022 [11]

Jedná se o pilotní studii popisující efektivitu opatření, v tomto případě zavedení komerčního skenovacího zařízení „MedEye Medication Pill Scanner®“ (MedEye) pro identifikaci léčiv, která vznikla v UK. MedEye systém je určen k ověření totožnosti pevných perorálních lékových forem, které se nenachází v originálním obalu (např. pacientem donesená léčiva). Mechanismus systému spočívá v tom, že sestra umístí pevnou perorální LF do skenovacího zařízení, které pořídí snímek LF a ten porovná se snímky v databázi, čím dojde k potvrzení správnosti léčiv. Cílem studie je zhodnotit dopad zavedení skenovacího zařízení MedEye a jeho vliv na množství lékových pochybení při podávání léčiv.

Sledovaná oddělení:

Plicní.

Systém podávání léčiv:

Systém elektronické preskripce a dokumentace „electronic prescribing and medication administration system“ (ePMA) s modulem podpory klinického rozhodování (do toho zaimplementován MedEye).

Sledované LF:

Pevné perorální.

Sledované parametry/léková pochybení:

Léková pochybení byla rozdělena do tří kategorií:

- 1) Časová pochybení (4 podkategorie – podání léčiva dříve: o 1-2 hod, o více jak 2 hod; podání léčiva později: o 1-2 hod, o více jak 2 hod).
- 2) Pochybení související s opomenutím léčiva (opomenutí léčiva a nepodání léčiva z důvodu skladové nedostupnosti na daném oddělení).
- 3) Ostatní pochybení: nesprávný pacient, nesprávné léčivo, nesprávná dávka, nesprávná cesta podání, nesprávná LF, podání léčiv navíc, nesprávné pomůcky pro přípravu léčiv, nesprávně vedená dokumentace, nerozpoznání lékových interakcí, pacient alergický na podávané léčivo.

Identifikace pacienta prostřednictvím jména a roku narození.

Ostatní evidované parametry:

Deskriptivní charakteristika sester (věk, celková délka praxe).

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Počet podaných a opomenutých podání činil v součtu obou fází 1501. Před implementací systému MedEye bylo zaznamenáno 1069 TOE, po zavedených intervencích se jednalo o 432 TOE. Množství pozorovaných lékových pochybení činilo před zavedením systému MedEye 69,1 %, po zavedení intervencí v podobě systému MedEye se procentuální zastoupení téměř nezměnilo (69,9 %). Nejčastěji pozorovanými pochybeními byla časová pochybení. Zavedení systému MedEye nemělo na tato pochybení prakticky žádný vliv, neboť frekvence pochybení byla v obou fázích srovnatelná. Podání léčiva o 1-2 hodiny později ve srovnání s předepsaným časem (před intervencí 53,1 %, po intervenci 53,0 %), podání o více jak dvě hodiny později (před intervencí 8,6 %, po intervenci 6,5 %). Frekvence pochybení souvisejících s podáním léčiva v dřívějším čase byla výrazně nižší. Podání léčiva o 1-2 hodiny dříve (před intervencí 2,3 %, po intervenci 7,9 %) a podání o více jak 2 hodiny dříve (před intervencí 0,3 %, po intervenci 0 %).

Další pochybení již nebyla časového charakteru (pochybení související s opomenutím léčiva a ostatní pochybení). Ve fázi před intervencí byla frekvence těchto pochybení 4,8 %, po implementaci intervencí do ke snížení na 2,6 %.

Ostatní zjištění:

Na podávání léčiv se podílelo celkem 19 sester. Sestry podávající léčiva spadaly nejčastěji do věkové kategorie od 26 do 35 let (47 %). Z celkového počtu sester se celková délka praxe u 42 % z nich pohybovala v rozmezí 16 až 40 let.

Celková četnost výskytu lékových pochybení byla obdobná v obou sledovaných fázích. Autoři této studie se domnívají, že to bylo s největší pravděpodobností způsobeno společným hodnocením výrazně heterogenních parametrů. V důsledku toho autoři následně přistoupili k rozřazení těchto parametrů do třech kategorií.

2.3.3. Berdot S et al; Francie 2021 [12]

Berdot a kolektiv publikovali multicentrickou randomizovanou kontrolovanou studii, která vznikala na základě výzkumu realizovaného ve čtyřech francouzských nemocnicích (dvě fakultní nemocnice a dvě nemocnice následné péče a rehabilitace). Primárním cílem studie bylo analyzovat vliv nošení vesty s označením „nerušit, připravuji léčiva“, doporučených French National Authority for Health, na snížení frekvence pochybení vznikajících při přípravě a podávání léčiv sestrou ve zdravotnickém zařízení. Sekundárním cílem studie bylo popsat typy těchto pochybení a zhodnotit jejich potencionální klinický dopad na hospitalizované pacienty, dále odhalit a analyzovat případnou asociaci mezi těmito pochybeními a rizikovými faktory.

Sledovaná oddělení:

Interní, chirurgické, oddělení intenzivní péče, rehabilitační oddělení a oddělení následné péče (celkem 29 oddělení).

Systém podávání léčiv:

Nespecifikováno.

Sledované LF:

Nespecifikováno.

Sledovaná léková pochybení:

Vyrušení sester (včetně důvodu), pochybení při podání léčiv (opomenuté léčivo, léčivo podané navíc, nesprávná dávka, záměna LF, nesprávná příprava léčiva, nesprávný způsob podání, podání nepoužitelného léčiva a jiná pochybení). Čas podání léčiv nebyl sledován.

Ostatní evidované parametry:

Demografická data sester (věk, pohlaví, délka praxe) a pracovní vytíženost.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

V obou fázích bylo celkem zaznamenáno 8472 TOE. Ve fázi před intervencí bylo zaznamenáno 2446 TOE, frekvence pochybení v experimentální skupině činila 4,9 % a v kontrolní skupině 6,4 %. Nejčastěji sledovaným pochybením byla špatná dávka (48,4 % v experimentální skupině a 58,0 % v kontrolní skupině). V rámci intervence bylo pozorováno 6026 TOE, kdy frekvence pochybení byla paradoxně vyšší v experimentální skupině 7,1 % než ve skupině kontrolní 6,2 %. Nejčastěji sledovaným pochybením byla záměna LF (39,8 % experimentální skupina, 39,4 % kontrolní skupina). Ani v jedné fázi nebyla pozorována život ohrožující léková pochybení.

Frekvence vyrušení ve fázi před intervencí byla 13,4 % pro experimentální skupinu a 23,8 % pro skupinu kontrolní. Během intervence nastalo opět paradoxní zvýšení frekvence vyrušení v experimentální skupině na 15,0 % a snížení ve skupině kontrolní na 20,8 %. Příčinou vyrušení byli nejčastěji příbuzní pacientů a pacienti, kterým v tu chvíli nebyla podávána žádná léčiva. Dále se jednalo o hluk a telefonáty.

Ostatní zjištění:

Během studie bylo pozorováno celkem 178 sester, které podávaly léčiva 1346 pacientům. Používání vesty „nerušit, připravuji léčiva“ nemělo žádný vliv na výskyt lékových pochybení a četnost vyrušení sestry při procesu podávání léčiv. Nebyly zjištěny žádné rizikové faktory, které by souvisely s četností výskytu lékových pochybení.

2.3.4. Jessurun JG et al; Nizozemsko 2021 [13]

Jessurun a kolektiv publikovali nekontrolovanou prospektivní observační studii provedenou v Nizozemsku, konkrétně v univerzitním lékařském centru v Rotterdamu. Primárním cílem této studie bylo zjistit, jaký vliv má zavedení jednodávkového systému výdeje léčiv společně s BCMA systémem na četnost lékových pochybení při podávání léčiv. Dále se autoři zabývali tím, jak zavedená opatření ovlivňují typ vyskytujících se pochybení a jejich potenciální závažnost. V neposlední řadě autoři zkoumali spokojenost personálu s nově zavedenými systémy.

Sledovaná oddělení:

Interní onkologie, neurologie, pneumologie, hematologie, neurochirurgie, a hepatopankreatobiliární chirurgie.

Systém podávání léčiv:

Fáze před intervencí: HiX® software se systémy elektronické dokumentace eMAR, CPOE.

Fáze po zavedení intervencí: jednodávkový systém s BCMA systémem.

Sledované LF:

Pevné perorální, tekuté perorální, infuze, injekce, nebulizační roztoky, masti, čípky a ostatní LF (oční kapky a gely, inhalační léčivé přípravky, nosní spreje).

Sledované parametry/léková pochybení:

Nesprávná technika aplikace u parenterálních léčivých přípravků (příliš rychlá aplikace, inkompatibilita podaných léčivých látek). Dále byly jako pochybení hodnoceny následující skutečnosti: nesprávná manipulace s LF, opomenutí léčiva, nesprávná dávka, podání léčiva navíc, nesprávná LF, nesprávná cesta podání a podání nepoužitelného léčiva (expirované léčivo).

U intravenózních léčivých přípravků nebyly následující parametry považovány za pochybení: použití nesprávného rozpouštědla, neprovedení hygieny, nesprávné označování a nesprávně zaznamenávaná dokumentace.

Správnost času podání nebyla sledována z důvodu nízké klinické závažnosti.

Ostatní evidované parametry:

Deskriptivní charakteristika personálu (věk, pohlaví, pracovní pozice, nejvyšší dosažené vzdělání, celková délka praxe a délka praxe v daném zdravotnickém zařízení) a pacientů (věk, pohlaví). U pacientů byl dále evidován počet podaných léčiv za den. Posledním sledovaným parametrem byla spokojenost sester se zavedením nových opatření (zjišťováno formou dotazníku).

Prevalence a závažnost zjištěných pochybení:

Ve fázi před intervencí bylo zaznamenáno 1490 podaných a opomenutých podání, minimálně jedno lékové pochybení bylo pozorováno u 19,5 %. Mezi nejčastější pochybení patřilo opomenutí léčiva (68; 4,6 %), nesprávná dávka (57; 3,8 %), nesprávná manipulace s LF (57; 3,8 %), příliš rychlé podání při aplikaci parenterálních přípravků (51; 3,4 %) nebo podání nesprávné lékové formy (25; 1,7 %). Při hodnocení závažnosti jednotlivých pochybení byla pozorována pochybení ze všech kategorií dle NCC MERP – kategorie C (173; 11,6 %), kategorie D (99; 6,6 %), kategorie E (35; 2,3 %), kategorie F (7; 0,5 %) a kategorie H (2; 0,1 %). Jako závažná léková pochybení jsou klasifikována léková pochybení kategorie E a vyšší.

Ve fázi po implementaci výše uvedených opatření bylo zaznamenáno 1630 TOE. Frekvence lékových pochybení byla v důsledku zavedených intervencí snížena na 15,8 %. Evidováno bylo snížení výskytu opomenutých podání (z 4,6 % na 2 %), nesprávné dávky (z 3,8 % na 2,1 %) nebo nesprávné lékové formy (z 1,7 % na 1,2 %). Oproti tomu počet příliš rychle aplikovaných parenterálních přípravků vzrostl o 1,7 %. V postinterveční fázi byl zaznamenán významný pokles

potenciálně závažných lékových pochybení (z 3,0 % na 0,3 %). K znatelnému poklesu došlo u všech kategorií (D z 6,6 % na 3,6 %; E z 2,3 % na 0,3 %; F z 0,5 % na 0 % a H z 0,1 % na 0 %) s výjimkou kategorie závažnosti C (nárůst z 11,6 % na 12,8 %).

Ani v jednom případě nebylo zjištěno podání expirovaného léčiva.

Ostatní zjištění:

Při hodnocení spokojenosti s nově zavedenými systémy se medián průzkumu (na škále 0–100) pohyboval na hodnotě 70, a to ve fázi před i po zavedení intervencí. Před zavedením systému většina připomínek směřovala k optimalizaci času podání léčiv. Ve fázi po zavedení systému byly připomínkovány zejména technické problémy spojené se skenováním a nedostatečná kontrola správnosti podaných dávek.

2.3.5. Westbrook JI et al; Austrálie 2021 [14]

Jedná se o prospektivní observační studii pacientů hospitalizovaných v dětské nemocnici v australském Sydney. Zabývá se tím, jaký vliv má dvojitá kontrola na výskyt a potenciální závažnost lékových pochybení pozorovaných během přípravy a podání léčiv.

Sledovaná oddělení:

Interní, chirurgické a ortopedické (celkem devět oddělení).

Systém podávání léčiv:

Papírová dokumentace i eMAR (různé dle oddělení).

Sledované LF:

Perorální, inhalační, intravenózní injekce a infuze, ostatní LF.

Sledované parametry/ léková pochybení:

Pochybení při podání léčiv – nesprávné léčivo, nesprávná síla, nesprávná LF, nesprávná dávka, nesprávná cesta podání a nesprávná rychlost podání při aplikaci intravenózních léčivých přípravků. Dále bylo sledováno, zda došlo k vyrušení sestry během procesu přípravy a podání léčiv, zda sestra prováděla „multitasking“ (více činností zároveň) a zda byli přítomni rodiče u lůžka pacienta při podání léčiv.

V průběhu nezávislé kontroly by druhá sestra měla zkontrolovat následující skutečnosti: lékařskou preskripci, správnost podané dávky vzhledem k hmotnosti pacienta (ověření výpočtem), v jakém čase byla podána předchozí dávka daného léčiva, podání správného počtu

tablet, aplikace správného objemu při podání parenterálních léčivých přípravků, identifikace pacienta.

Ostatní evidované parametry:

Demografická charakteristika sester (věk, pohlaví, celková délka praxe) a pacientů (věk, pohlaví).

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Celkem bylo zaznamenáno 5140 TOE. Podle vnitřních směrnic nemocnice měla být dvojitá kontrola povinně provedena u 3563 těchto podání, skutečně byla provedena u 3332 podání, kdy v 59,5 % nebylo zaznamenáno žádné lékové pochybení. I přes provedení dvojitě kontroly podání bylo pozorováno celkem 2387 lékových pochybení, kdy 377 těchto pochybení bylo klasifikováno jako středně závažných nebo závažných. U 231 podání s nařízenou dvojitou kontrolou, která však nebyla provedena, bylo zaznamenáno 31 středně závažných nebo závažných lékových pochybení.

U 1577 podání byla dle směrnic nemocnice doporučena dvojitá kontrola. U 416 (26,3 %) podání skutečně došlo k provedení této kontroly, kdy v 73,8 % nebylo zaznamenáno žádné lékové pochybení. I přes provedení dvojitě kontroly bylo pozorováno 121 lékových pochybení, kdy 31 těchto pochybení bylo středně závažného nebo závažného charakteru.

Nejčastějším lékovým pochybením pozorovaným v obou kategoriích bylo podání nesprávné dávky léčiva.

Ostatní zjištění:

V případě povinných dvojitých kontrol nebyla nalezena žádná významná souvislost mezi provedením dvojitě kontroly a frekvencí výskytu nebo potencionální závažností pozorovaných lékových pochybení. V případě dobrovolné dvojitě kontroly byla pravděpodobnost výskytu a závažnost pozorovaných lékových pochybení výrazně nižší.

V případě 3332 nařízených a provedených dvojitých kontrol byla nezávislá dvojitá kontrola (každá sestra provádí kontrolu samostatně) pozorována pouze u 36 z nich. U zbývajících 3296 podání byla dvojitá kontrola provedena takovým způsobem, kdy jedna sestra sděluje medikaci jiné sestře.

Faktory zvyšující pravděpodobnost provedení dvojitě kontroly: papírová dokumentace, praxe sester kratší než dva roky, podání léčiv po 18. hodině a jiná než perorální cesta podání léčiv.

2.3.6. Alomari A et al; Austrálie 2020 [15]

Jedná se o třífázovou kvantitativní studii, která probíhala formou akčního výzkumu v australské nemocnici. Cílem studie bylo zhodnotit, jaký vliv mají intervence navržené ve spolupráci se sestrami na snížení frekvence výskytu lékových pochybení a na zlepšení praxe sester v oblasti podávání léčiv.

Sledovaná oddělení:

17lůžkové pediatrické oddělení.

Systém podávání léčiv:

Nespecifikováno.

Sledované LF:

Perorální, subkutánní, intramuskulární, intravenózní, rektální, vaginální.

Parametry sledované při podávání léčiv/léková pochybení:

Správný pacient, správné léčivo, správná dávka, správný čas podání, správná cesta podání, jasná a čitelná preskripce, příprava a podání léčiv stejnou sestrou, dvojitá kontrola podání (pro intravenózní, intramuskulární, subkutánní a perorální léčivé přípravky), komunikace s pacientem během aplikace léčiva, správné označení připravovaných roztoků.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Frekvence lékových pochybení vztažená na 1000 hospitalizovaných pacientů byla snížena o 56,9 % (z 41,5 pochybení ve fázi před intervencí na 17,9 pochybení po zavedených intervencích). U frekvence pochybení vypočtené na 1000 předepsaných léčiv bylo zaznamenáno rovněž výrazné snížení, a sice o 50 % (z 36 pochybení ve fázi před intervencí na 18 pochybení po zavedených intervencích). Konkrétně bylo zaznamenáno zlepšení těchto parametrů: správný pacient (z 38 % na 100 %), správný čas podání (z 92 % na 100 %), správná dávka (z 69 % na 73 %), dvojitá kontrola procesu podání léčiv (z 46 % na 81 %), příprava a podání léčiva stejnou sestrou (z 92 % na 100 %), komunikace s pacientem během procesu podání léčiv (z 1 % na 63 %).

Ostatní zjištění:

Významné snížení četnosti lékových pochybení oproti fázi před intervencí, a to i přes zvýšení počtu hospitalizovaných pacientů a počtu předepisovaných léčiv. Adherence sester k dodržování takzvaných pěti základních zásad bezpečného podání léčiv (správný pacient, správné léčivo, správná cesta podání, správný čas podání a správná dávka) se po provedení intervenční fáze

výrazně zvýšila. Kromě parametru správné dávky dosáhla adherence sester u všech ostatních zásad 100 %.

2.3.7. Westbrook JI et al; Austrálie2020 [16]

Tato intervenční kontrolovaná studie byla realizována ve dvou fakultních nemocnicích v australském Sydney. Autoři této studie zkoumali, jaký vliv bude mít zavedení elektronického lékového systému na četnost a typ lékových pochybení, které vznikají při podávání léčiv ve zdravotnickém zařízení.

Sledovaná oddělení:

Nemocnice A – dvě oddělení urgentní péče o seniory (intervenční), kombinované oddělení nefrologie, dermatologie a cévní chirurgie a jedno oddělení akutní pneumologie (kontrolní).

Nemocnice B – neurologické (intervenční) a ortopedické (kontrolní) oddělení.

Systém podávání léčiv:

Intervenční oddělení – CPOE, bez využití systému BCMA.

Kontrolní oddělení – papírová dokumentace a pojízdná lékárna.

Sledované LF:

Perorální, injekční a intravenózní.

Sledované parametry/ léková pochybení:

Léková pochybení pozorovatelná u všech lékových forem (nesprávné léčivo, léčivo podané navíc, nesprávná dávka a dávka podaná navíc, nesprávná léková forma, nesprávná cesta podání, nesprávná síla, nesprávný pacient, nesprávný čas podání). Léková pochybení u injekčních přípravků (nesprávný typ a nesprávný objem použitého rozpouštědla/diluentu). Léková pochybení u intravenózních přípravků (nesprávná rychlost podání a inkompatibilita podaných léčivých látek).

Další parametry sledované během podání léčiv: identifikace pacienta, hygiena rukou, nezávislá dvojí kontrola při podání rizikových přípravků, změření pulzu a krevního tlaku, provedení záznamu o podání léčiva, trojí kontrola originality léčiva, uchování léčiv pod dohledem sestry.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Během studie bylo zaznamenáno celkem 7451 TOE (4176 před zavedením elektronického systému a 3275 po jeho zavedení).

Ve fázi před intervencí bylo alespoň jedno lékové pochybení zaznamenáno ve 30,2 % případů, kdy 3,3 % těchto pochybení bylo klasifikováno jako potencionálně závažných (stupeň tři a výše). Nejfrekventovanějším pochybením byla nesprávná rychlost podání u intravenózně aplikovaných přípravků (46,2 pochybení/100 podání), nesprávný čas podání (19,6 pochybení/100 podání), nesprávný objem diluentu u injekčních přípravků (12,0 pochybení/100 podání) a nesprávná dávka léčiva (3,0 pochybení/100 podání). U ostatních parametrů sledovaných během podání léčiv se alespoň jedno lékové pochybení vyskytlo ve 74,1 % případech. Nejčastějším pochybením bylo neprovedení dvojí kontroly při aplikaci infuzní pumpy (63,9 pochybení/100 podání) a nesprávná identifikace pacienta (63,0 pochybení/100 podání).

Po zavedení elektronického lékového systému byla frekvence výskytu lékových pochybení významně snížena (pokles o 4,2 pochybení/100 podání). Nejvýrazněji to bylo pozorováno v případě nesprávného času podání (snížení o 3,4 pochybení/100 podání). Zavedené intervence ovlivnily také závažnost pozorovaných pochybení, kdy četnost závažných lékových pochybení poklesla o 2,4 %.

2.3.8. Owens K et al; USA 2020 [17]

Tato intervenční observační studie byla provedena v nemocnici ve Spojených státech amerických. Dříve publikované studie jednoznačně prokázaly snížení počtu lékových pochybení při podávání léčiv po zavedení systému BCMA na lůžkových odděleních. Autoři této studie se zabývali tím, zda bude mít BCMA systém stejnou efektivitu na snížení četnosti lékových pochybení při použití na oddělení pohotovosti. Druhým cílem studie bylo prostřednictvím dotazníku zhodnotit spokojenost sester se zavedením systému BCMA.

Sledovaná oddělení:

Jedno oddělení pohotovosti (55 lůžek).

Systém podávání léčiv:

BCMA, eMAR.

Sledované LF:

Všechny lékové formy.

Sledované parametry/léková pochybení:

Nesprávný pacient, nesprávné léčivo, nesprávná dávka a nesprávná cesta podání. Nesprávný čas podání byl ze sledování vyloučen (na oddělení pohotovosti většinou jednorázové podání léčiv).

Ostatní sledované parametry:

Deskriptivní charakteristika sester (věk, pohlaví, nejvyšší dosažené vzdělání, celková délka praxe, průměrný počet odpracovaných hodin/týden).

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Počet podaných a opomenutých podání činil ve fázi před intervencí 676, u 20 z těchto podání bylo pozorováno lékové pochybení. Nejčastějším pochybením bylo podání nesprávné dávky léčiva (16), nesprávnému pacientovi (3) a v jednom případě došlo k podání léčiva nesprávnou cestou. Po zavedení systému BCMA bylo zaznamenáno 656 TOE, kdy v pěti případech nastalo lékové pochybení. U všech pěti případů došlo k podání nesprávné dávky. Frekvence lékových pochybení po implementaci intervencí byla snížena o 2,2 %.

Ostatní zjištění:

Zavedení systému BCMA jednoznačně vedlo ke snížení frekvence lékových pochybení při podávání léčiv. V porovnání s dříve publikovanými studiemi, které byly zaměřeny na stejnou problematiku, byla celková četnost pozorovaných lékových pochybení nižší. Autoři studie se domnívají, že to bylo s nejvyšší pravděpodobností zapříčiněno skutečností, že nemocnice již delší dobu využívala systém eMAR. Výsledky dotazníkového šetření poukázaly na spokojenost sester se zavedením systému BCMA, zejména v oblasti bezpečnosti podání. Limitem uvedené studie je fakt, že pro ověření účinnosti zavedených intervencí nebyla ustanovena žádná kontrolní skupina.

2.3.9. Suclupe S et al; Španělsko 2019 [18]

Jedná se o průřezovou observační retroprospektivní studii, která byla provedena ve Španělsku a během které byli pozorováni dospělí pacienti v kritickém stavu. Cílem studie bylo popsat prevalenci a závažnost lékových pochybení vyskytujících se při předepisování a podávání léčiv ve zdravotnickém zařízení. Retrospektivně byla sbírána data pro odhalení lékových pochybení ve fázi preskripce (zpětná kontrola dekurzů), přímým pozorováním byla sledována léková pochybení během podávání léčiv. Studie se dále zabývala tím, zda existuje souvislost mezi výskytem lékových pochybení a sociodemografickou charakteristikou a zdravotní anamnézou pacienta a pracovními podmínkami sester.

Sledovaná oddělení:

Jednotka intenzivní péče jednotka přechodné péče.

System podávání léčiv:

Ručně psaná dokumentace, výdej léčiv pomocí automatického lékového vozíku „automated dispensing cabinets“ (ADCs).

Sledované LF:

Perorální a parenterální.

Sledovaná léková pochybení:

Léková pochybení během preskripce: nesprávné předepsání názvu léčiva, nečitelná preskripce, neúplná preskripce (nespecifikování LF, cesty podání a dávkování), předepisování léčiv prostřednictvím obchodních názvů namísto generické preskripce, zkracování názvu léčiva.

Léková pochybení během podávání léčiv byla rozdělena do několika podkategorií: pochybení během přípravy (nesprávné léčivo, nesprávná dávka, nesprávná cesta podání), vyrušení sestry při podávání léčiv, podání léčiv jiným zdravotnickým personálem, nesprávný čas podání \pm 60 minut), nedostatečné informování pacienta o podávaných léčivech, podání nesprávného léčiva připraveného prostřednictvím automatického systému pro přípravu.

Ostatní sledované parametry:

Sociodemografická charakteristika pacientů (věk, pohlaví) a jejich zdravotní anamnéza (diagnóza, která zapříčinila hospitalizaci a ostatní komorbidity), skupiny léčiv dle anatomicko-terapeuticko-chemické (ATC) klasifikace.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Preskripční fáze

Předepsáno bylo celkem 961 léčiv, kdy u 453 z nich bylo identifikováno minimálně jedno lékové pochybení. Celkový počet preskripčních pochybení se vyšplhal na 650, protože u některých léčiv bylo zaznamenána kombinace více pochybení zároveň. Nejfrekventovanějším pochybením byla neúplná preskripce (36,3 %), následovala nečitelná preskripce (28,8 %), předepsání léčiva komerčním názvem (17,7 %) nebo použití zkratk (15,5 %).

Fáze podání léčiv:

Během podání léčiv bylo zaznamenáno celkem 249 TOE, kdy alespoň jedno lékové pochybení bylo pozorováno ve 183 případech. Celkový počet pochybení pozorovaných při podání léčiv byl 294. Nejčastěji byly pozorované následující podkategorie lékových pochybení: vyrušení sestry

v průběhu podání (46,6 %), nesprávný čas podání (21,1 %), pochybení při přípravě (16,3 %) a podání léčiv jiným zdravotnickým personálem (10,2 %).

Ostatní zjištění:

Do studie bylo zahrnuto celkem 142 pacientů (pacienti mladší 18 let s délkou hospitalizace kratší než 24 hodin byli z pozorování vyloučeni). Celkově bylo při pozorování zjištěno, že 47,0 % sester jeví známky pracovního přetížení. Prevalence tohoto jevu byla vyšší u sester pracujících na nočních směnách. Frekvence výskytu lékových pochybení byla častější u léčiv působících na kardiovaskulární a nervovou soustavu.

2.3.10. Rishoej RM et al; Dánsko 2018 [19]

Jedná se o observační studii zaměřenou na identifikaci lékových pochybení a potenciálně nebezpečných postupů při zacházení s léčivými pumpami (PUMPs) u hospitalizovaných dětí. Tato studie proběhla formou týdenního přímého pozorování v nemocnici s více jak 1000 lůžky v Dánsku.

Sledovaná oddělení:

Pediatrická a neonatologická.

Systém podávání léčiv:

CPOE

Sledované LF:

Pevné perorální, tekuté perorální, intramuskulární a intravenózní injekce.

Sledované parametry/léková pochybení:

Sledována byla pochybení vznikající ve fázi preskripce (nespecifikování rychlosti podání u injekčních přípravků), přípravy a podání léčiva (nesprávný čas podání, nesprávná rychlost aplikace u intravenózních přípravků, nesprávný způsob podání, konkrétně neprotřepání perorální suspenze).

Sledované PUMPs: nekontrolování expirace, podání léčiv dle preskripce z přechozího dne (výchozí nastavení systému CPOE), neprovedení dvojí kontroly, nepřepočítání předepsané dávky na váhu pacienta.

Ostatní evidované parametry:

Věk pacientů, počet lůžek na oddělení, počet sester a lékařů přítomných na oddělení dle denní doby.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Během pozorování bylo zaznamenáno 200 TOE. Lékové pochybení bylo zjištěno v 16 případech (8,0 %), jednalo se o nesprávný čas podání (konkrétně opožděné podání) a nesprávnou rychlost aplikace u intravenózních přípravků (konkrétně příliš rychlá aplikace). Žádné z těchto pochybení nevedlo k poškození pacienta.

Celkem bylo identifikováno 809 PUMPs (40 různých typů pochybení), kdy 94,0 % z nich bylo zaznamenáno během přípravy léčiva. Nejčastěji se jednalo o nezkontrolování expirace (24,0 %), podání léčiv dle preskripce z přechozího dne (18,0 %) a neprovedení kontroly přepočtu dávky léčiva (17,0 %).

Ostatní zjištění:

Během 182 hodin pozorování bylo sledováno celkem 39 sester a 5 lékařů. Nejvíce PUMPs bylo pozorováno u následujících léčiv: intravenózně podaná antibiotika (ampicillin, cerufoxim, gentamicin) a perorálně podaná diuretika (furosemid, metolazon).

V 17 případech bylo podání zastaveno pozorovatelem a lékové pochybení se tak u pacienta neprojevovalo. Příkladem je například neprotřepání perorální nystatinové suspenze, které bylo zaznamenáno u pěti podání. Tyto případy nebyly dle stanovené metodiky započítány do zaznamenaných lékových pochybení.

2.3.11. Johnson M et al; Austrálie 2017 [20]

Data pro tuto prospektivní observační studii byla sbírána ve fakultní nemocnici v australském Sydney. Studie se primárně zabývá vyrušením sestry během procesu přípravy a podání léčiv, zdroji a potencionálními dopady tohoto vyrušení. V souvislosti s tím byly sledovány typy a četnost lékových pochybení.

Sledovaná oddělení:

Pět kombinovaných oddělení interní a chirurgické medicíny a dvě jednotky intenzivní péče.

Systém podávání léčiv:

Nespecifikováno.

Sledované LF:

Perorální, injekční LF.

Sledovaná léková pochybení:

Vyrušení sestry během procesu přípravy a podání léčiv včetně důvodu a času, který sestra vyrušením ztratila. Závažná léková pochybení pozorovaná při podání léčiv: nesprávné léčivo, nesprávná dávka, nesprávná cesta podání, nesprávný pacient, nesprávný čas podání (tolerován interval \pm 60 minut) a nesprávný způsob podání. Dále nedostatečná hygiena rukou, nesprávná identifikace pacienta, podání léčiv dle chybné preskripce, neprovedení záznamu o podání léčiva do dekurzu, nedodržení aseptických postupů a hygienické manipulace s lékovou formou a neprovedení dvojí kontroly při podání léčiv, kde je to žádoucí.

Ostatní evidované parametry:

Charakteristika daného oddělení, deskriptivní charakteristika sester, zdravotní a kompletní léková anamnéza pacientů.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Do studie bylo zahrnuto 47 pacientů a 56 případů podání léčiv sestrou pacientovi. V 99 % musela sestra z důvodu vyrušení přerušit proces přípravy a podání léčiv a řešit příčinu tohoto vyrušení. Celkový počet zaznamenaných vyrušení činil 101, kdy v 73,3 % se tak stalo během přípravy léčiv. Alespoň jedno vyrušení na pacienta bylo pozorováno v 36,2 % případů, dvě vyrušení v 34,0 %. K vyrušení sestry nejčastěji docházelo na chodbě (47,0 %) nebo pokoji pacienta (36,0 %) a sestra byla tímto vyrušením v průměru zdržena o 2,5 minuty. Nejfrekventovanějším důvodem vyrušení byla pracovní komunikace s jinými sestrami (33,1 %) následovaná vyrušeními zapříčiněnými pacienty (15,3 %). V 11,0 % byla sestra vyrušena lékařským personálem.

Závažné lékové pochybení nastalo u 3,6 % případů, jednalo se o špatný čas podání.

Ostatní zjištění:

Studie potvrdila, že vyrušení sestry při podávání léčiv je častou záležitostí a je zdrojem lékových pochybení, která mohou potenciálně ohrozit bezpečnost pacienta. Eliminována by měla být hlavně vyrušení jinými sestrami, která nesouvisí s pracovními povinnostmi.

2.3.12. Jheeta S a Franklin BD; Velká Británie 2017 [21]

Jedná se o observační studii, která se uskutečnila ve Velké Británii v roce 2017. Autoři studie se zabývali tím, jaký vliv má zavedení elektronického systému pro předepisování léčiv ePMA na bezpečnost podávání léčiv hospitalizovaným pacientům. Cílem studie bylo porovnat prevalenci a typ lékových pochybení vyskytujících se ve fázi před a po zavedení intervence v podobě

systému ePMA. Studie se rovněž zabývá nesrovnalostmi mezi papírově vedenou a elektronickou dokumentací

Sledovaná oddělení:

Oddělení následné péče.

Systém podávání léčiv:

Před intervencí: papírová dokumentace a pojízdná lékárna.

Po intervenci: elektronický systém pro podávání léčiv (ePMA), pojízdná lékárna opatřena přenosným počítačem. BCMA systém nebyl zabudován.

Poznámka: papírová dokumentace a pojízdná lékárna se v několika případech objevila i ve fázi po intervenci, protože ostatní oddělení v nemocnici stále tento systém využívala.

Sledované LF:

Perorální a intravenózní.

Sledovaná léková pochybení:

Nesprávné léčivo, nesprávná dávka, dávka léčiva podaná navíc, nesprávná LF, nesprávná cesta podání, opomenuté léčivo, nepodání léčiva z důvodu nedostupnosti na oddělení.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Studie ukazuje, že léková pochybení jsou před a po zavedení elektronického systému předepisování léčiv téměř srovnatelná. U papírové evidence a předepisování léčiv bylo celkem zaznamenáno 428 TOE, kdy u 18 z nich (4,2 %) bylo zachyceno lékové pochybení. Ve fázi použití elektronické evidence ePMA bylo zjištěno 18 lékových pochybení z 528 TOE. Po implementaci ePMA systému byl zaznamenán mírný pokles výskytu lékových pochybení (3,4 %). Nejčastějšími pochybením bylo v obou fázích podání nesprávné dávky léčiva (před intervencí 9, po intervenci 5), dále se jednalo o opomenuté léčivo (před intervencí 8, po intervenci 9).

Ostatní zjištění:

Předepisování a evidence léčiv při využití elektronického systému u zdravotnických pracovníků vede často k tomu, že mají tendence záznamy vyplňovat později či naopak předčasně potvrzovat, aniž by dané léčivo pacientovi podali. Naopak úskalí papírových záznamů může spočívat v nečitelnosti písma či opakovaném přepisování, což vede k nepřehlednému záznamu.

2.3.13. Cochran GL et al; USA 2016 [22]

Pro tuto observační studii byla data sbírána celkem ve 12 nemocnicích sdružených pod organizací „Critical Access Hospitals“ (CAHs) v Nebrasce ve Spojených státech amerických. Studie byla realizována ve dvou fázích s odstupem 1 roku, neboť první fáze neposkytla dostatečné množství relevantních výsledků. Studie se zabývala tím, jaký vliv na snížení frekvence lékových pochybení mají následující opatření: využití specifických systémů pro podání léčiv – BCMA, ADCs, nezávislá dvojí kontrola při podání rizikových léčiv a role farmaceuta při transkripci a přípravě/dispenzaci předepsaných léčiv. Účinnost zmíněných opatření byla již dříve potvrzena studii provedenými ve velkých městských nemocnicích a autoři této studie chtěli potvrdit efektivitu opatření i v menších nemocnicích na vesnici.

Sledovaná oddělení:

Všechna oddělení akutní lůžkové péče a oddělení následné péče.

Systém podávání léčiv:

BCMA, ADCs

Sledované LF:

Nespecifikováno.

Sledová léková pochybení:

Léková pochybení při transkripci (tedy přepisu a případně kontrole preskripce lékaře), přípravě, dispenzaci a podání léčiv (nesprávné léčivo, nesprávná dávka, nesprávná cesta podání a LF, nesprávný čas podání).

Ostatní evidované parametry:

Věk a pohlaví pacientů, počet léčiv na pacienta a pracovní vytíženost sester.

Prevalence a závažnost lékových pochybení:

Do studie bylo zahrnuto 1374 pacientů a bylo zaznamenáno celkem 6497 TOE. Lékové pochybení nastalo v 1,2 % případů, kdy nejvíce pochybení bylo pozorováno ve fázi podání léčiv (27/78). Frekvence lékových pochybení pozorovaných při přípravě léčiv byla 4,4krát vyšší, pokud příprava nebyla provedena farmaceutem. V případě, že transkripci provedl farmaceut, byla četnost lékových pochybení 0,1 %, kdežto při kontrole systémem „telepharmacy“ se jednalo o 0,3 %. Při použití BCMA systému bylo odhaleno nejvíce potencionálních lékových pochybení (66,7 %) ve

fázi přípravy a podání léčiv. Nezávislá dvojitá kontrola zachytila pouze 10,0 % těchto lékových pochybení.

Ostatní zjištění:

Využití BCMA systému a dispenzace léčiv prováděná farmaceutem vedla prokazatelně ke snížení frekvence lékových pochybení. Ve srovnání s jinými studii provedenými podobnou metodikou, které však byly realizovány ve velkých městských nemocnicích byla pozorována nižší frekvence lékových pochybení (1,2 % oproti 4,19 %).

3. PRAKTICKÁ ČÁST

3.1. CÍL

Cílem praktické části diplomové práce bylo popsat a analyzovat pochybení sester při podávání léčiv ve zdravotnickém zařízení v Královéhradeckém kraji.

3.2. METODICKÁ ČÁST

3.2.1. MÍSTO SBĚRU DAT

Sběr dat byl realizován v termínu od 29. září do 13. října roku 2021 v nemocnici se spádovou oblastí přibližně 35 tisíc obyvatel. V nemocnici se nachází tři oddělení akutní lůžkové péče, a to v oborech chirurgickém, interním a urologickém a jedno oddělení následné péče. Vytížení nemocnice lze přiblížit prostřednictvím výkonových ukazatelů shrnutých v Tab. 1.

Tab. 1 Výkonové ukazatele nemocnice za rok 2021

	Akutní péče	Následná péče
Počet hospitalizovaných osob	4200	280
Počet ošetřovacích dní	19 500	11 000
Průměrná ošetřovací doba	4,7	39

3.2.2. METODIKA

Diplomová práce byla provedena jako prospektivní observační studie, která navazuje na grantový projekt Agentury pro Zdravotnický výzkum ČR (AZV), který se zabývá bezpečností podávání léčiv sestrou, na jehož realizaci se podílí Farmaceutická fakulta UK ve spolupráci se Zdravotně sociální fakultou Jihočeské univerzity. Pro získání dat byla použita metoda přímého pozorování, které probíhalo vždy po dobu tří po sobě následujících dnů na každém ze tří sledovaných oddělení (interním, chirurgickém a následné péče). Sledováno bylo ranní, polední a večerní podávání léčiv. Léčiva podávaná dle potřeby pacienta (např. k tlumení bolesti) byla sledována pouze v případě, že k podání došlo v době pozorování. Do pozorování byly zahrnuty všechny cesty podání léčiv (např. perorální, subkutánní, transdermální, oční) s výjimkou intravenózně podávaných léčiv, která byla z pozorování vyloučena.

Během výzkumu byly dodržovány obecné zásady zdvořilého chování k personálu i pacientům. Pokud se pacient nacházel v citlivé situaci, bylo respektováno jeho soukromí. Pozorování probíhalo v roli pasivního pozorovatele, který žádným způsobem nezasahuje do chodu oddělení, aby nedošlo k ovlivnění studie. V případě, že by se pacient ocitl v ohrožení života v důsledku nesprávně podaného léčiva, bylo v kompetenci pozorovatele zasáhnout a toto podání zastavit.

Zastavení takového podání bylo vyžadováno Etickou komisí Farmaceutické fakulty, která provedení studie schválila. Úkolem pozorovatele bylo pečlivé sledování veškerých úkonů prováděných sestrou v rámci přípravy, podávání a likvidace léčiv, aniž by svým chováním sestru upozorňoval na sledované parametry. Pro zachycení nezbytných detailů byla klíčová přítomnost pozorovatele v bezprostřední blízkosti sestry. Jako pozorovatel jsem byla zaškolená ve dvou nemocnicích Jihočeského kraje v rámci výše uvedeného projektu AZV. Při těchto sběrech jsem byla součástí multidisciplinárního týmu sestávajícího z farmaceuta a sestry.

Před zahájením vlastního pozorování byly sestry obecně seznámeny s průběhem výzkumu, kdy jim byla zaručena anonymita a nepostihnutelnost za případná odhalená léková pochybení. Účast ve výzkumu byla dobrovolná. Příprava na pozorování započala vždy den předem, kdy po dohodě s personálem došlo k zapůjčení dekurzů (zdravotnické dokumentace pacientů) a přepisu potřebných dat do elektronické databáze. Zadávány byly následující údaje: rok narození, pohlaví, iniciály, oddělení hospitalizace, včetně čísla pokoje a lůžka, a především kompletní farmakoterapie, kde byl všem léčivům přiřazen kód dle ATC klasifikace. Staniční sestra byla požádána o charakteristiku sester podávajících léčiva. Sledovány byly následující parametry: pohlaví, věk, celková délka praxe, délka praxe na oddělení a nejvyšší dosažené vzdělání. Veškeré údaje byly randomizovány a patřičně chráněny před případným zneužitím. Dále staniční sestra pozorovateli sdělila časy podávání léčiv a personál byl požádán, aby se zahájením podávání vždy vyčkal příchodu pozorovatele. Na závěr byl uskutečněn zkušební sběr pro získání základní představy o daném oddělení a proběhla prohlídka pojízdné lékárny, kdy byly kontrolovány expirace a správné uchovávání jednotlivých léčivých přípravků (LP).

3.2.3. SLEDOVANÉ PARAMETRY

Veškeré skutečnosti týkající se průběhu podávání léčiv a případných lékových pochybení byly zaznamenávány do standardizovaných formulářů vytištěných z elektronické databáze. Pro každého jednotlivého pacienta byl vygenerován samostatný list, kdy záhlaví tohoto listu poskytovalo informace o datu a době podání, typu oddělení a základní údaje o pacientovi. Ve zbylé části byl uveden úplný seznam užívaných léčiv specifikovaných prostřednictvím názvu, síly, lékové formy, cesty podání a signatury (dávkování léčiva). Získaná data byla následně zapsána do elektronické databáze, čímž byla zároveň kategorizována.

Parametry zaznamenávané do elektronické databáze

- Příprava pojízdné lékárny před vlastním podáváním (respektive pro další použití):
 - dezinfekce plochy vozíku,
 - dezinfekce pomůcek pro přípravu léčiv (např. pinzeta, půlička tablet),

- doplnění léčiv,
 - likvidace léčiv (nepoužité části tablet; pevné LF, se kterými nebylo hygienicky manipulováno).
- Parametry související s praxí sester, která by mohla významně ovlivnit bezpečnost pacienta:
- identifikace pacienta – proběhla kontrola identifikačního náramku na pacientově zápěstí a proběhl aktivní dotaz na pacientovo jméno (otevřená otázka typu „Jak se jmenujete?“), pouhé oslovení pacienta jménem nebylo přípustné,
 - hygiena rukou – sestra před přípravou léčiv provedla dezinfekci rukou nebo si nasadila ochranné rukavice (uvnitř místnosti) a následně se již nedotkla pacienta nebo kontaminovaných předmětů (výjimkou ustanoven vozík s léčivy a dekurzy),
 - ponechání vozíku s léčivy bez dozoru – sestra v průběhu podávání ponechala pojízdnou lékárnou bez dohledu, respektive nezamčenou na chodbě nebo pokoji pacienta,
 - podání léčiva jinou sestrou – léčiva podána sestrou, která je nepřipravila a neměla žádnou kontrolu na jejich přípravou (např. léčiva připravená dopředu na sesterně nebo od noční směny),
 - kontrola užití léčiva – sestra aktivně zkontrolovala užití léčiva pacientem, než opustila jeho pokoj,
 - místo přípravy léčiv,
 - u lůžka pacienta,
 - na chodbě před pokojem pacienta,
 - na sesterně pro jednoho pacienta,
 - na sesterně pro více pacientů najednou.
- Parametry sledované při vlastním podávání léčiv:
- správné léčivo – sestra podala předepsanou účinnou látku,
 - správný pacient – sestra podala léčivo správnému pacientovi,
 - léčivo bylo podáno ve správné dávce a lékové formě,
 - správný čas – sestra podala léčivo ve správnou denní dobu (tj. ráno, poledne, večer) a v předepsaný čas dle dekurzu,

- u léčiv s přesně definovaným dávkovým schématem (např. antibiotika, nízkomolekulární hepariny) bylo tolerované rozmezí ± 15 minut, zaznamenán byl i přesný čas podání,
 - opomenuté léčivo – sestra opomenula podat léčivo předepsané v dekurzu a v době přítomnosti pozorovatele neprovedla nápravu (jako opomenutí se neuvažovalo nepodání léčiva z objektivních důvodů, např. pokud pacient nepociťoval bolest a z toho důvodu odmítl analgetikum předepsané až od určitého stupně bolesti dle vizuální analogové škály (VAS)),
 - léčivo podané navíc – sestra podala léčivo, které nebylo dle dekurzu ordinováno,
 - generická substituce – sestra bez vědomí lékaře provedla generickou substituci a neučinila o tom záznam do dekurzu,
 - jiná síla – sestra použila jinou než předepsanou sílu léčiva (nehledě na správnost dávky),
 - trojí kontrola originality léčiva – proběhla kontrola sekundárního a primárního obalu léčiva – celistvost, expirace (nebyla akceptována příprava léčiva přímo v šuplíku nebo pokud byl k dispozici pouze primární obal),
 - zápis do dekurzu – sestra vyznačila podání léčiva do dekurzu pacienta (záznam provedený do jiné „dokumentace“, např. do poznámkového bloku, nebyl akceptován),
 - vyrušení sestry – došlo k vyrušení sestry v průběhu podávání léčiv (zaznamenán byl i důvod vyrušení včetně reakce sestry na vyrušení),
 - chyba/neúplnost v preskripci – jakékoliv pochybení související s preskripcí (nejednoznačná preskripce – chybná specifikace dávky u tekutých perorálních LF, neuvedení síly léčiva; nečitelná preskripce; nevhodně načasované podání léčiva ve vztahu k potravě; drcení pevných lékových forem s modifikovaným uvolňováním),
 - podání léčiva ve vztahu k potravě u perorálních léčiv a subkutánně aplikovaných inzulinů (správnost hodnocena dle souhrnu údajů o léčivém přípravku (SmPC)),
 - nalačno (minimálně 30 minut před jídlem nebo dvě hodiny po jídle),
 - s jídlem (těsně před jídlem, během jídla nebo do dvou hodin po jídle),
 - nápoj na zapití léčiva – jaký nápoj byl použit k zapití léčiva u pevných perorálních léčiv (správnost hodnocena dle SmPC).
- Parametry související s manipulací s pevnými perorálními LF:

- hygienická manipulace s pevnou LF – při manipulaci byl eliminován dotyk rukou a kontakt s kontaminovanými předměty/plochami,
 - pomůcky použité pro přípravu léčiv (např. pinzeta, půlička tablet, kalíšek) a jejich čistota,
 - dělení tablet,
 - dělení v ruce nebo půličkou,
 - likvidace dělené části – nepoužitá část tablety byla zlikvidována do odpadní nádoby,
 - použití dříve připravené části tablet (včetně způsobu, jakým byla předpřipravená část tablety skladována),
 - vhodnost dělení posuzována v kontextu informací uvedených v SmPC,
 - drcení pevných LF.
- Parametry související s manipulací s tekutými perorálními LF:
- poklep na lékovku při kapání,
 - protřepání/promíchání obsahu před podáním u suspenzních a emulzních LP.
- Parametry související s aplikací injekčních přípravků:
- identifikace injekce – injekce byla označena pacientovým jménem a údaji o složení LP,
 - transport pomůcek k aplikaci – jakým způsobem byla injekce transportována k pacientovi (např. na podnose, na vozíku),
 - dezinfekce kůže pacienta před aplikací injekce,
 - správná příprava injekce (např. protřepání, natažení),
 - edukace pacienta o výkonu před aplikací léčiva – pacient byl poučen o nadcházejícím výkonu,
 - komunikace s pacientem během aplikace léčiva,
 - správný postup při aplikaci injekce,
 - správný sklon injekční stříkačky (inzuliny a nízkomolekulární hepariny pod úhlem 90°),
 - aspirace (u předplněných injekčních stříkaček a inzulínových per se neaspiruje),
 - správné utvoření kožní řasy u subkutánních injekcí,
 - chybné podání – jakékoliv další pochybení při podání (např. volba místa, rychlost aplikace),
 - ošetření místa vpichu po aplikaci,

- správný postup úklidu pomůcek a materiálu – likvidace pomůcek do nádoby na ostré předměty.
- Parametry související s aplikací transdermálních přípravků:
 - správný způsob podání – aplikováno na neporušenou, neporaněnou a nepodrážděnou kůži (kůže nesměla být před aplikací oholena), střídání míst aplikace,
 - správný způsob likvidace použité náplasti –adhezivní části slepeny k sobě,
 - dělení náplasti.
- Parametry související s aplikací očních přípravků:
 - časový rozestup při aplikaci více LP – dodržen minimálně 5minutový rozestup při aplikaci více druhů LP do stejného oka, mast aplikována jako poslední,
 - dotyk oka – došlo k dotyku oka aplikátorem LP nebo prstem při aplikaci masti,
 - odtlačení první části masti – po otevření masti byl první centimetr této masti odtlačen a zlikvidován (pouze při prvním použití),
 - protřepání – u suspenzních očních LP.
- Parametry sledované v souvislosti s uchováváním a označováním léčiv:
 - teplota – při jaké teplotě bylo léčivo uchováváno (zvýšená pozornost byla zaměřena na léčiva vyžadující uchovávání při nižší než pokojové teplotě),
 - ochrana před světlem – zda byla zajištěna odpovídající ochrana léčiva před světlem (sekundární obal, tmavá lékovka), významné u fotosenzibilních látek,
 - datum otevření – zda bylo označeno datum prvního použití u vícedávkových LF (např. tekuté perorální LF, oční přípravky),
 - označení léčiv s vyšším rizikem záměny, které mají podobný vzhled nebo název jako jiné LP – zda jsou v pojízdne lékárně zřetelně odlišena od ostatních léčiv,
 - použitelnost léčiva – léčivo nebylo expirované, bylo jednoznačně identifikovatelné (originální obal) a neuplynula doba použitelnosti po prvním otevření,
 - vlastní léčiva – pokud pacientovi byla podána jeho vlastní léčiva.

3.2.4. ZPRACOVÁNÍ A ANALÝZA DAT

Zjištěná data byla exportována z elektronické databáze a následně zpracována v programu Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, USA) verze č. 2207. K popsání dat byly využity metody deskriptivní statistiky. Jednotlivé výsledky byly v diplomové práci popsány jako průměr ± směrodatná odchylka, medián nebo relativní a absolutní četnosti.

3.3. VÝSLEDKY

Během pozorování bylo v součtu zaznamenáno 1113 podání léčiv 57 pacientům. Nejvíce podání se uskutečnilo na interním oddělení, kde byl zároveň zaznamenán nejvyšší průměr v počtu podání na pacienta za den. Další údaje o počtech podání na jednotlivých odděleních udává Tab. 2. Studie se zúčastnilo celkem 13 sester.

Tab. 2 Celkové počty podání a počty podání/pacienta/den na jednotlivých odděleních

	Interna		Chirurgie		Následná péče		Celkem	
	n	%	n	%	n	%	N	%
Počet podání	436	39,2 %	243	21,8 %	434	39,0 %	1113	100,0 %
	medián	průměr ± SD	medián	průměr ± SD	medián	průměr ± SD	medián	průměr ± SD
Počet podání na pacienta za den	10,5	9,9 ± 3,8	5	6,6 ± 4,6	9,5	8,3 ± 3,6	8	8,4 ± 4,2

N – denominátor, *n* – absolutní četnost, % – relativní četnost, *SD* – směrodatná odchylka.

Počet podání = počet podaných + počet opomenutých dávek léčiva.

3.3.1. Deskriptivní charakteristika pacientů

Počet pacientů na všech třech sledovaných odděleních byl srovnatelný. Většinu pacientů tvořili muži (46; 80,7 %). Nejstarší pacienti byli hospitalizováni na oddělení následné péče. Detailnější informace o zastoupení pacientů na jednotlivých odděleních a jejich věku uvádí Tab. 3.

Tab. 3 Deskriptivní charakteristika pacientů

	Interna		Chirurgie		Následná péče		Celkem	
	n	%	n	%	n	%	N	%
Počet pacientů	20	35,1 %	18	31,6 %	19	33,3 %	57	100,0 %
Počet mužů	20	43,5 %	11	23,9 %	15	32,6 %	46	100,0 %
Počet žen	–	–	7	63,6 %	4	36,4 %	11	100,0 %
	medián	průměr ± SD	medián	průměr ± SD	medián	průměr ± SD	medián	průměr ± SD
Věk pacientů	75	73,3 ± 11,4	65	62,9 ± 17,8	82	80,2 ± 8,1	76	72,3 ± 14,7

N – denominátor, *n* – absolutní četnost, % – relativní četnost, *SD* – směrodatná odchylka.

3.3.2. Deskriptivní charakteristika sester

V průběhu pozorování se na podávání léčiv podílelo dvanáct žen a pouze jeden muž. Průměrný věk sester byl $36,8 \pm 4,1$ let na interním oddělení a $35,6 \pm 14,3$ let na chirurgickém oddělení. Nejstarší sestry podávaly léčiva na oddělení následné péče, kde průměrný věk činil $51,3 \pm 9,8$ let. Více jak tři čtvrtiny sester, které se účastnily podání léčiv, absolvovaly středoškolské vzdělání. Žádná ze sester nedosáhla vysokoškolského vzdělání v bakalářském ani v magisterském studijním programu. U nadpolovičního počtu sester přesáhla celková délka praxe hranici 16 let. Průměrná délka praxe na jednotlivých odděleních činila $10,8 \pm 8,7$ let. Informace o nejvyšším dosaženém vzdělání a celkové délce praxe sester shrnuje Tab. 4.

Tab. 4 Vzdělání sester a celková délka praxe v letech

	Interna (N = 4)		Chirurgie (N = 5)		Následná péče (N = 4)		Celkem (N = 13)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
SŠ – praktická sestra	1	25,0 %	1	20,0 %	1	25,0 %	3	23,1 %
SŠ – všeobecná sestra	2	50,0 %	2	40,0 %	3	75,0 %	7	53,8 %
VoŠ – diplomovaná sestra	1	25,0 %	2	40,0 %	–	–	3	23,1 %
	n	%	n	%	n	%	n	%
Celková praxe ≤ 1 rok	1	25,0 %	2	40,0 %	–	–	3	23,1 %
Celková praxe 2–5 let	–	–	–	–	–	–	–	–
Celková praxe 6–15 let	1	25,0 %	1	20,0 %	1	25,0 %	3	23,1 %
Celková praxe ≥ 16 let	2	50,0 %	2	40,0 %	3	75,0 %	7	53,8 %

N – denominátor, n – absolutní četnost, % – relativní četnost, SŠ – středoškolské, VoŠ – vyšší odborné

3.3.3. Distribuce léčiv dle lékové formy

Zastoupení léčiv rozdělených dle lékové formy shrnuje Tab. 5. Mezi pozorovanými léčivy jednoznačně převažovala perorální léčiva, která byla podána ve více jak 95 % případů. Aplikace injekčních přípravků byla pozorována celkem 45krát, ve všech případech se jednalo o subkutánní injekce (inzuliny a nízkomolekulární hepariny). Pouze v jednom případě došlo k podání očního

přípravku, konkrétně očních kapek na oddělení následné péče. Při sběru dat nebylo pozorováno žádné transdermálně aplikované léčivo.

Tab. 5 Zastoupení léčiv dle lékové formy

	Interna (N = 436)		Chirurgie (N = 243)		Následná péče (N = 434)		Celkem (N = 1113)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Pevné perorální LF	387	88,8 %	226	93,0 %	394	90,8 %	1007	90,5 %
Tekuté perorální LF	30	6,9 %	–	–	29	6,7 %	59	5,3 %
Injekční LF	18	4,1 %	17	7,0 %	10	2,3 %	45	4,0 %
Oční LF	–	–	–	–	1	0,2 %	1	0,1 %

LF – léková forma, N – denominátor, n – absolutní četnost, % – relativní četnost.

Denominátor zahrnuje počet podaných a počet opomenutých dávek léčiva.

3.3.4. Distribuce léčiv dle anatomicko-terapeuticko-chemické klasifikace

Během pozorování byla podána léčiva z celkem deseti skupin dle ATC klasifikace. Nejpočetnější skupinu s 394 podáními představovala léčiva ovlivňující trávicí trakt a metabolismus (skupina A), která na interním oddělení tvořila více jak polovinu všech podaných léčiv. Při rozdělení léčiv ze skupiny A do druhého stupně ATC klasifikace byly nejpočetnější tři následující podskupiny: A12 – minerální doplňky (102 podání), A02 – léčiva k terapii onemocnění spojených s poruchou acidity (83 podání) a A10 – léčiva k terapii diabetu (72 podání). Na žádném oddělení nebyla podána léčiva ze skupiny D (dermatologika), skupiny L (cytostatika a imunomodulační léčiva) a skupiny P (antiparazitika, insekticidy a repelenty). Kompletní data o rozdělení léčiv dle ATC klasifikace zobrazuje Tab. 6.

Tab. 6 Zastoupení podaných léčiv dle ATC klasifikace do prvního stupně identifikace

ATC	Interna (N = 436)		Chirurgie (N = 243)		Následná péče (N = 434)		Celkem (N = 1113)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
A	222	50,9 %	53	21,8 %	119	27,4 %	394	35,4 %
B	26	6,0 %	22	9,1 %	31	7,1 %	79	7,1 %
C	89	20,4 %	88	36,2 %	104	24,0 %	281	25,2 %
G	9	2,1 %	5	2,1 %	8	1,8 %	22	2,0 %
H	2	0,5 %	4	1,6 %	4	0,9 %	10	0,9 %
J	–	–	1	0,4 %	8	1,8 %	9	0,8 %
M	27	6,2 %	10	4,1 %	35	8,1 %	72	6,5 %
N _s	38	8,7 %	60	24,7 %	109	25,1 %	207	18,6 %
R	23	5,3 %	–	–	15	3,5 %	38	3,4 %
S	–	–	–	–	1	0,2 %	1	0,1 %

ATC – skupina léčiv podle anatomicko-terapeuticko-chemické klasifikace, A – trávicí trakt a metabolismus, B – krev a krevtovorné orgány, C – kardiovaskulární systém, G – urogenitální trakt a pohlavní hormony, H – systémová hormonální léčiva kromě pohlavních hormonů a insulinů, J – antiinfektiva pro systémovou aplikaci, M – muskuloskeletární systém, N – denominátor, n – absolutní četnost, N_s – nervový systém, R – respirační systém, S – smyslové orgány, – relativní četnost.

Poznámka: denominátor zahrnuje počet podaných a počet opomenutých dávek léčiva.

3.3.5. Místo přípravy léčiv před podáním léčiva pacientovi

Příprava léčiv u lůžka pacienta byla pozorována pouze v 18,5 % případů. Ve 23,6 % případů proběhla příprava léčiv na chodbě před pokojem pacienta. Ani jeden z těchto pacientů se nenacházel v izolaci z důvodu infekčního onemocnění. Nadpoloviční většina všech léčiv byla připravena na sesterně pro více pacientů zároveň. Tento způsob přípravy dominoval na oddělení následné péče, kde byla léčiva připravována noční službou na celý následující den. Pouze léčiva ordinovaná podle potřeby pacienta byla připravena přímo u lůžka pacienta. Příprava léčiv na sesterně pro více pacientů byla rovněž významně zastoupena na interním oddělení, kde tímto způsobem byla připravována léčiva pro polední a večerní podání. Další údaje o přípravě léčiv na jednotlivých odděleních jsou uvedeny v Tab. 7.

Tab. 7 Místo přípravy léčiv před podáním léčiva pacientovi

	Interná (N = 436)		Chirurgie (N = 243)		Následná péče (N = 434)		Celkem (N = 1113)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
U lůžka pacienta	59	13,5 %	113	46,5 %	31	7,1 %	203	18,5 %
Na chodbě před pokojem pacienta	153	35,1 %	110	45,3 %	–	–	263	23,6 %
Na sesterně pro jednoho pacienta	13	3,0 %	1	0,4 %	–	–	14	1,3 %
Na sesterně pro více pacientů	208	47,7 %	17	7,0 %	402	92,6 %	627	56,3 %

N – denominátor, n – absolutní četnost, % - relativní četnost.

Poznámka: denominátor zahrnuje počet podaných a počet opomenutých dávek léčiva.

3.3.6. Praxe sester ovlivňující bezpečnost pacienta

Identifikace pacienta dvojím způsobem (aktivní dotaz na jméno a kontrola identifikačního náramku) nebyla pozorována na žádném oddělení. Identifikace prostřednictvím náramku proběhla v 1,2 % všech případů (tj. 13/1107). Pacienty takto identifikovala jediná sestra z oddělení chirurgie, kde tento způsob identifikace tvořil 5,4 % případů (tj. 13/241). Identifikace aktivním dotazem na pacientovo jméno nebyla zaznamenána ani v jednom případě. Pacienti byli před podáním léčiv jménem pouze osloveni. Z výše uvedeného vyplývá, že v 98,8 % případů (tj. 1094/1107) byla léčiva podána pacientovi, který nebyl žádným způsobem identifikován.

U 95,9 % případů (tj. 1062/1107) neproběhla hygiena rukou u sester podávajících léčiva. Nedodržování hygienických návyků bylo v obdobné míře zaznamenáno na všech odděleních (interní oddělení – 94,7 %, tj. 410/433; chirurgické oddělení – 93,4 %, tj. 225/241; oddělení následné péče – 98,6 %, tj. 427/433).

Léčiva byla ponechána bez dozoru v 17,7 % případů (tj. 196/1107). Nejméně obezřetně bylo s pojízdnou lékárnou manipulováno na interním oddělení, kde nebyla pod kontrolou sestry v 39,0 % případů (tj. 169/433). Toto pochybení bylo pozorováno pouze u ranních léčiv, která byla připravována převážně na chodbě před pokojem pacienta. Nezamčená pojízdná lékárna byla na chirurgickém oddělení zaznamenána v 2,1 % případů (tj. 5/241). Na oddělení následné péče došlo v 5,1 % případů (tj. 22/433) k ponechání nestřeženého podnosu s již připravenými léčivy.

Poznámka: u výše zmíněných pochybení byl jako denominátor stanoven počet podaných dávek léčiva (opomenuté dávky nebyly zahrnuty).

Další parametry významné pro zajištění bezpečného podání léčiv pacientovi shrnuje Tab. 8. Sestry ve více jak polovině případů v době přítomnosti pozorovatele na oddělení nezkontrolovaly, zda pacient léčiva skutečně užil. Nejméně důsledná kontrola užití byla pozorována na chirurgickém oddělení. Ve více než třetině všech případů bylo zaznamenáno podání léčiv sestrou, která tato léčiva nepřipravila a neměla žádnou kontrolu nad jejich přípravou. Tento jev byl v nejvyšší míře zastoupen na oddělení následné péče, kde byla léčiva připravována noční službou.

Tab. 8 Kontrola užití a podání léčiva jinou sestrou

	Interna (N = 436)		Chirurgie (N = 243)		Následná péče (N = 434)		Celkem (N = 1113)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Bez kontroly užití léčiva	298	68,3 %	210	86,4 %	88	20,3 %	596	53,5 %
Podání léčiva jinou sestrou	18	4,1 %	12	4,9 %	364	83,9 %	394	35,4 %

N – denominátor, n – absolutní četnost, % – relativní četnost.

Poznámka: denominátor zahrnuje počet podaných a počet opomenutých dávek léčiva.

3.3.7. Závažná léková pochybení

Závažné lékové pochybení bylo definováno jako jedno z následujících pochybení: podání nesprávného léčiva, nesprávné dávky, nesprávnému pacientovi, v nesprávný čas, nesprávným způsobem, jiné lékové formy, dále opomenutí nebo podání neordinovaného léčiva. Při sběru dat bylo odhaleno celkem 97 těchto závažných lékových pochybení. K minimálně jednomu pochybení tohoto typu došlo u 92 podání (8,3 %). Kompletní přehled těchto pochybení uvádí Tab. 9. V průběhu pozorování nebylo ani jednou zaznamenáno podání léčiva nesprávnému pacientovi a nedošlo k podání léčiva, které nebylo ordinováno v dekurzu pacienta (léčiva navíc). Ve 2,5 % případů bylo pozorováno podání nesprávného léčiva. U 25 případů záměny léčiva zároveň proběhl pokus o generickou substituci, v několika případech zároveň došlo k nejasnosti v preskripci (nečitelnost).

Tab. 9 Přehled závažných lékových pochybení pozorovaných na jednotlivých odděleních

	Interna (N = 436)		Chirurgie (N = 243)		Následná péče (N = 434)		Celkem (N = 1113)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Nesprávné léčivo	8	1,8 %	15	6,2 %	5	1,2 %	28	2,5 %
Nesprávná dávka	4	0,9 %	8	3,3 %	–	–	12	1,1 %
Nesprávný pacient	–	–	–	–	–	–	–	–
Nesprávný čas podání	–	–	1	0,4 %	4	0,9 %	5	0,4 %
Nesprávný způsob podání/ užití	18	4,1 %	4	1,6 %	–	–	22	2,0 %
Záměna LF	15	3,4 %	1	0,4 %	8	1,8 %	24	2,2 %
Léčivo podané navíc	–	–	–	–	–	–	–	–
Opomenuté léčivo	3	0,7 %	2	0,8 %	1	0,2 %	6	0,5 %

LF – léková forma, N – denominátor, n – absolutní četnost, % – relativní četnost.

Poznámka: denominátor zahrnuje počet podaných a počet opomenutých dávek léčiva.

Nesprávné léčivo

Příklady pochybení v důsledku nesprávně provedené generické substituce:

- předepsán Detralex 500 mg tbl. flm. (450 mg diosminu a 50 mg hesperidinu) x podán Diozen 500 mg tbl. flm. (500 mg diosminu) (9 případů),
- předepsána Emanera 40 mg cps. etd. (esomeprazol) x podán Controloc 40 mg tbl. ent. (pantoprazol),
- předepsán Helicid 20 mg cps. etd. (omeprazol) x podán Helides 20 mg cps. etd. (esomeprazol) (4 případy + v 1 případě došlo k opačné záměně),
- předepsána Nolpaza 20 mg cps. etd. (pantoprazol) x podán Helicid 20 mg cps. etd. (omeprazol),
- předepsán Clexane 4000 IU/0,4 ml inj. sol. isp (enoxaparin) x podán Zibor 3500 IU/0,2 ml inj. sol. isp. (bemiparin),
- předepsán Fraxiparine 9500 IU/ml inj. sol. isp. (nadroparin) x podán Zibor 2500 IU/0,2 ml inj. sol. isp. (bemiparin),
 - poznámka: z důvodu ohrožení bezpečnosti pacienta byla sestra v případě nízkomolekulárních heparinů upozorněna na podání nesprávného léčiva

(záměna údajně odsouhlasena lékařem, změna preskripce v dekurzu nebyla vyznačena),

- předepsána Sorvasta 20 mg tbl. flm. (*rosuvastatin*) x podán Torvacard Neo 20 mg tbl. flm. (*atorvastatin*) (3 případy),
- předepsán Ventoliber 7,5 mg/5 ml + 0,005 mg/5 ml sir. (*ambroxol + klenbuterol*) x podán Ventolin 0,4 mg/ ml sir. (*salbutamol*) (2 případy),
- předepsán Propanorm 300 mg tbl. flm. (*propafenon*) x podán Gabapentin Teva 300 mg cps. dur. (*gabapentin*),
 - poznámka: podání bylo pozastaveno pozorovatelem (sama pacientka sestru upozornila, že nedostává správné léčivo a stěžovala si na přetrvávající srdeční obtíže).

Příklady pochybení v důsledku nečitelné preskripce:

- předepsán Alfuzosin Mylan 10 mg tbl. pro. (*alfuzosin*) x podán Purinol 300 mg tbl. nob. (*allopurinol*) (1 případ) x podáno Tritace 10 mg tbl. nob. (*ramipril*) (1 případ).

Nesprávná dávka léčiva

Příklady pochybení:

- předepsán Betaloc ZOK 50 mg tbl. pro. x podán Betaloc ZOK 100 mg tbl. pro.,
- předepsán Bisoprolol Mylan 5 mg tbl. flm. x podán Bisoprolol Mylan 10 mg tbl. flm.,
- předepsán Caltrate D3 500 mg/1000 IU tbl. mnd. x podán Caltrate D3 600 mg/400 IU tbl. flm.,
- předepsán Glucophage 1000 mg tbl. flm. x podán Stadamet 850 mg tbl. flm.,
- předepsán Magnosolv 365 mg por. gra sol. (obsah hořčíku 365 mg) x podáno Magnesii Lactici 0,5 tbl. Medicamenta tbl. nob. (obsah hořčíku 51 mg) (3 případy),
- předepsáno Trittico AC 75 mg tbl. ret. 1-0-0 x podáno Trittico AC 150 mg tbl. ret. ½-0-0 (tj. podána nižší dávka 50 mg),
- předepsán Tulip 10 mg tbl. flm. x podán Torvacard Neo 20 mg tbl. flm.

Nesprávný čas podání

Příklady pochybení:

- Cotrimoxazol AL forte 800 mg/160 mg tbl. nob. – nedodrženo dávkovací schéma 1 tbl. á 12 hod (2 případy),
- Mertenil 20 mg tbl. flm. předepsáno 0-0-0-1 x podáno 0-0-1,

- *Poznámka: léčivo bylo chybně připraveno noční službou (dne 12.10.2021) do kalíšku s večerními léčivými na 13.10.2021. Dne 13.10. mohlo teoreticky nastat duplicitní podání noční sestrou při podání nočních léčiv.*
- Recoxa 15 mg tbl. nob. předepsáno 1-0-1 x podáno 0-1-1.

Poznámka: veškerá výše uvedená pochybení nastala na oddělení následné péče, kde byla léčiva připravována dopředu noční službou.

Nesprávný způsob podání/užití

Příklady pochybení:

- nalití sirupu Ventoliber 7,5 mg/5 ml + 0,005 mg/5 ml do kalíšku na následující léčiva: Buronil 25 mg tbl. flm., Controloc 40 mg tbl. ent., Kalnormin 1 g tbl. pro., Lacidofil 2X10⁹CFU cps. dur., Novalgin 500 mg tbl. flm. (2 případy), Pangrol 20000 IU tbl. ent.,
 - *Poznámka: pochybení zaznamenáno na interním oddělení, kde byla léčiva pro polední a večerní podání připravována dopředu na sesterně pro více pacientů. Konkrétně večerní léčiva byla tímto způsobem ponechána šest hodin, než došlo k podání pacientovi.*
- do jednoho kalíšku současně připraveno více tekutých perorálních LF: Duphalac 667 mg/ml por. sol. společně s Ventoliber 7,5 mg/5 ml + 0,005 mg/5 ml sir., případně k této kombinaci přidán ještě Guttalax 7,5 mg/ml por. gtt. sol.,
- léčivý přípravek Sorbifer Durules 320mg/60 mg tbl. mrl. podán pacientovi v poloze na zádech (3 případy).

Záměna lékové formy

Příklady pochybení:

- místo Caltrate D3 500 mg/1000 IU tbl. mnd. (žvýkací tbl.) podán Caltrate D3 600 mg/400 IU tbl. flm. (potahovaná tbl.),
- místo Timonil retard 300 mg tbl. pro. (tbl. s prodlouženým uvolňováním) 0-0-1 podán Neurotop 200 mg tbl. nob. 0-0-1,5 (1 případ),
- místo Metamizol Stada 500 mg tbl. nob. podán Novalgin 500 mg tbl. flm. (8 případů),
- generickou preskripci předepsáno „Laktulóza sir.“, podán Duphalac 667 mg/ml por. sol. (14 případů).

Opomenuté léčivo

Příklady pochybení: Isochol 400 mg tbl. obd., Caltrate D3 500 mg/1000 IU tbl. mnd., Recoxa 15 mg tbl. nob., Metamizol Stada 500 mg tbl. nob., Detralex 500 mg tbl. flm., Stadamet 1000 mg tbl. flm.

3.3.8. Ostatní léková pochybení

Tab. 10 uvádí absolutní a relativní četnost ostatních pozorovaných pochybení. Kurzivou psané výsledky ve spodní části tabulky představují rizikové faktory pro vznik lékového pochybení. V sedmi případech vedlo použití jiné síly léčiva k podání nesprávné dávky. Vyrušení sestry při přípravě léčiv bylo pozorováno v jednom případě, jednalo se o dotaz pacienta. Toto vyrušení nevedlo k žádnému lékovému pochybení.

Tab. 10 Ostatní léková pochybení pozorovaná na jednotlivých odděleních

	Interna (N = 436)		Chirurgie (N = 243)		Následná péče (N = 434)		Celkem (N = 1113)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Generická substituce	94	21,6 %	64	26,3 %	135	31,1 %	293	26,3 %
Nejasnost v preskripci	115	26,4 %	61	25,1 %	92	21,2 %	268	24,1 %
Bez zápisu do dekurzu	2	0,5 %	–	–	–	–	2	0,2 %
Nedostatečná kontrola originality léčiva	89	20,4 %	4	1,6 %	29	6,7 %	122	11,0 %
<i>Použití jiné síly léčiva</i>	<i>19</i>	<i>4,4 %</i>	<i>18</i>	<i>7,4 %</i>	<i>13</i>	<i>3,0 %</i>	<i>50</i>	<i>4,5 %</i>
<i>Vyrušení sestry</i>	<i>1</i>	<i>0,2 %</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>–</i>	<i>1</i>	<i>0,1 %</i>

N – denominátor, n – absolutní četnost, % - relativní četnost.

Poznámka: denominátor zahrnuje počet podaných a počet opomenutých dávek léčiva.

Generická substituce

Příklady generické substituce provedené sestrou bez souhlasu lékaře:

- předepsán Aerius 5 mg tbl. flm. podáno Jovesto 5 mg tbl. flm.,
- předepsán Betamed 20 mg tbl. flm. podán Betaxolol Mylan 20 mg tbl. flm.,
- předepsán Biseptol 400 mg/80 mg tbl. nob. podán Sumetrolim 400 mg/80 mg tbl. nob.,
- předepsán Concor Cor 2,5 mg tbl. flm. podán Bisoprolol Mylan 2,5 mg tbl. flm.,

- předepsáno Cordarone 200 mg tbl. no. podán Rivodaron 200 mg tbl. nob.,
- předepsán Detralex 500 mg tbl. flm. podán Diozen 500 mg tbl. flm. (9 případů),
- předepsána Ebixa 20 mg tbl. flm. podána Morysa 20 mg tbl. flm. (3 případy),
- předepsán Furon 40 mg tbl. no. podáno Furorese 40 mg tbl. nob. (24 případů),
- předepsán Milurit tbl. nob. podán Allopurinol Apotex tbl. nob. (4 případy), Alopurinol Sandoz tbl. nob. (5 případů), Purinol tbl. nob. (3 případy),
- předepsán Tulip tbl. flm. podán Torvacard Neo tbl. flm. (9 případů).

Poznámka: veškeré výše uvedené příklady generické substituce byly uskutečněny, aniž by o tom byl proveden záznam do dekurzu.

Nejasnost v preskripci

Příklady pochybení:

- velmi špatně čitelná preskripce u léčiva Alfuzosin 10 mg,
- neuvedení konkrétního časového schématu pro dávkování antibakteriálních léčiv (např. u léčivých přípravků Biseptol 400 mg/80 mg tbl. nob., Cotrimoxazol AL forte 800 mg/160 mg tbl. nob., Xorimax 500 mg tbl. flm.),
- bez uvedení síly a lékové formy byly předepsány následující přípravky: Aerius, Cordarone, Ebixa, Liskantin, Palgotal, Tonanda, Trittico, Zolpidem a generickou preskripci ordinovaný „Itoprid“ a „Desloratadine“,
- bez uvedení síly byly předepsány následující léčivé přípravky: Furon, Laktulóza, Milgamma, Prosulpin a Ventoliber,
- léčivý přípravek Magnosolv 365 mg por. gra. sol. nesprávně předepsán jako „*Magnosolv tbl. p.o.*“,
- překročení maximální denní dávky u léčivého přípravku Recoxa 15 mg tbl. nob. (opakovaně preskribováno 30 mg),
- chybí specifikace podání léčiva ve vztahu k potravě u inhibitorů protonové pumpy a prokinetik,
- nedostatečně specifikovaná dávka u sirupu Laktulóza, předepsáno jako 1-0-0 bez uvedení měrných jednotek,
- preskripce půlení u tablet, které nemají půlicí rýhu (např. Eliquis 5 mg tbl. flm., Tezeo 80 mg tbl. nob., Metformin Mylan 500 mg tbl. flm.),
- léčivý přípravek Talvosilen Forte 500 mg/30 mg cps. dur. předepsán „*při VAS > 3*“, chybí uvedení jednotlivé a maximální denní dávky a minimálního časového intervalu mezi jednotlivými podáními,

- léčivý přípravek Zaldiar 37,5 mg/325 mg tbl. flm. předepsán „*při bolesti 1–2 tbl./den*“, chybí specifikace VAS, při které má být analgetikum podáno a minimální časový interval mezi jednotlivými podáními.

3.3.9. Léková pochybení pozorovaná u pevných perorálních lékových forem

Tab. 11 uvádí kompletní přehled lékových pochybení, která se vyskytla při přípravě a podání pevných perorálních lékových forem. Ve 45,1 % případů byla pozorována nehygienická manipulace s lékovou formou. Sestra se zpravidla LF dotkla rukou nebo jí tato LF při přípravě upadla na plochu pojízdné lékárny či dekurz. Uvážíme-li, že v 95,9 % případů byla hygiena rukou u sester podávajících léčiva hodnocena jako nedostatečná, bylo toto pochybení o to závažnější. Sestry k přípravě pevných perorálních léčiv nejčastěji používaly pinzetu, půličku tablet a třecí misku. Tři čtvrtiny těchto pomůcek nebyly čisté. Na chirurgickém oddělení bylo zaznamenáno další porušení hygienické manipulace, když do stejného kalíšku bylo postupně připraveno celkem 189 dávek léčiv. Z celkového počtu podaných dávek byla pevná LF chybně půlena v 1,7 % případů. V dalších šesti případech došlo k podání dříve připravené poloviny tablety, která neměla půlicí rýhu nebo tato rýha nesloužila k rozdělení na stejné dávky. Příkladem byl např. léčivý přípravek Lexaurin 1,5 mg tbl. nob. a Betaloc ZOK 100 mg tbl. pro.

Tab. 11 Léková pochybení pozorovaná při manipulaci s pevnými perorálními LF

	Interna (N = 384)		Chirurgie (N = 224)		Následná péče (N = 393)		Celkem (N = 1001)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Nehygienická manipulace s LF	257	66,9 %	13	5,8 %	181	46,1 %	451	45,1 %
Pomůcky použité k přípravě LF	18	4,7 %	85	37,9 %	7	1,8 %	110	11,0 %
Z toho: nečisté pomůcky	5	27,8 %	74	87,1 %	5	71,4 %	84	76,4 %
Dělení LF v ruce	14	3,6 %	–	–	9	2,3 %	23	2,3 %
Z toho: chybné dělení	2	14,3 %	–	–	–	–	2	8,7 %
Dělení LF půličkou	11	2,9 %	24	10,7 %	7	1,8 %	42	4,2 %
Z toho: chybné dělení	3	27,3 %	6	25,0 %	6	85,7 %	15	35,7 %
Drcení LF	6	1,6 %	12	5,4 %	–	–	18	1,8 %
Z toho: chybné drcení	3	50,0 %	4	33,3 %	–	–	7	38,9 %
Dělená část LF nebyla likvidována	9	2,3 %	12	5,4 %	12	3,1 %	33	3,3 %
Použití dříve připravené části LF	12	3,1 %	5	2,2 %	12	3,1 %	29	2,9 %

LF – léková forma, N – denominátor, n – absolutní četnost, % - relativní četnost.

Poznámka: denominátor nezahrnuje opomenuté dávky pevných perorálních LF.

Dělení tablet bez půlicí rýhy

Příklady pochybení: Tezeo 80 mg tbl. nob. (4 případy), Eliquis 5 mg tbl. flm. (6 případů), Metformin Mylan 500 mg tbl. flm. (1 případ), Stadamet 500 mg tbl. flm. (1 případ), Mertenil 20 mg tbl. flm. (1 případ), Levetiracetam Actavis 1000 mg tbl. flm. (1 případ), Torvacard Neo 20 mg tbl. flm. (1 případ).

Chybné drcení

Drcení tablet s modifikovaným uvolňováním: Controloc 40 mg tbl. ent. (2 případy), Kalnormin 1 g tbl. pro. (2 případy), Sorbifer Durules 320 mg/60 mg tbl. mrl. (3 případy).

3.3.10. Podání pevných perorálních léčiv ve vztahu k potravě a nápoje použité k jejich zapití

Při sledování pevných perorálních LF byla značná pozornost věnována jejich podání ve vztahu k potravě. Na všech odděleních zahrnutých do studie jednoznačně převažovalo podání s jídlem.

Podání léčiv těsně před jídlem, při jídle nebo do 2 hodin po jídle bylo zaznamenáno v 95,6 % případů. V souladu s informacemi uvedenými v SmPC bylo podání s jídlem vyhodnoceno jako pochybení ve 20,1 % případů. Sestry nejčastěji chybovaly při podání inhibitorů protonové pumpy a prokinetik. Zhodnocení časového rozestupu podaných léčiv od potravy výrazně komplikoval fakt, že sestry u nadpoloviční většiny všech uskutečněných podání nekontrolovaly užití léčiva pacientem (viz. Tab. 8). Detailní informace o podání pevných perorálních léčiv ve vztahu k potravě shrnuje Tab. 12.

Tab. 12 Rozestup pevných perorálních léčiv od potravy

	Interna (N = 384)		Chirurgie (N = 224)		Následná péče (N = 393)		Celkem (N = 1001)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Podání nalačno	13	3,4 %	–	–	31	7,9 %	44	4,4 %
Z toho: pochybení	1	7,7 %	–	–	4	12,9 %	5	11,4 %
Podání s jídlem	371	96,6 %	224	100 %	362	92,1 %	957	95,6 %
Z toho: pochybení	86	23,2 %	38	17,0 %	68	18,8 %	192	20,1 %

N – denominátor, n – absolutní četnost, % - relativní četnost.

Poznámka: denominátor nezahrnuje opomenuté dávky pevných perorálních LF.

Chybné podání léčiv nalačno

Příklady pochybení: Cotrimoxazol AL forte 800 mg/160 mg tbl. nob. (3 případy), Pangrol 20000 IU tbl. ent. (1 případ), Xorimax 500 mg tbl. flm. (1 případ).

Chybné podání léčiv s jídlem

Příklady pochybení: Motilium 10 mg tbl. flm. (2 případy), Isochol 400 mg tbl. obd. (8 případů), Furorese tbl. nob. (39 případů), Kapidin 10 mg tbl. flm. (4 případy), Repaglinid Teva 0,5 mg tbl.nob. (2 případy), Sotahexal 80 mg tbl. nob. (2 případy).

Dále léčivé přípravky obsahující léčivou látku (LL): *pantoprazol* (54 případů), *omeprazol* (23 případů), *esomeprazol* (4 případy), *itoprid* (29 případů), *perindopril* (18 případů), *levothyroxin* (8 případů).

Nápoje na zapití léčiv

Nejfrekventovaněji používaným nápojem k zapití léčiv byl čaj (903; 89,9 %). Dále pacienti zapíjeli léčiva vodou (129; 12,8 %), mléčnými nápoji (3; 0,3 %) nebo jiným vlastním nápojem (23; 2,3 %). V případě vlastních nápojů se nejčastěji jednalo o minerální vody (Magnesia, Mattoni,

Poděbradka), dále ovocná pitíčka (Jupík) a jablečný džus. V kontextu konkrétních léčiv nebylo použití žádného z nápojů hodnoceno jako pochybení.

3.3.11. Tekuté perorální lékové formy a oční přípravky

Příprava všech tekutých perorálních lékových forem (59) a očních přípravků (1) proběhla lege artis a nebylo zaznamenáno žádné lékové pochybení.

3.3.12. Léková pochybení pozorovaná u injekčních přípravků

Ve 45 případech byla pozorována aplikace subkutánních injekcí (interní oddělení – 18, chirurgické oddělení – 17, oddělení následné péče – 10). U všech 45 podání byly injekce jednoznačně identifikovatelné a k pacientovi byly transportovány na podnose. Sestry nejčastěji pochybily při tvorbě kožní řasy (23; 51,1 %), kdy tato řasa nebyla utvořena nebo došlo k příliš rychlému vytažení jehly z podkoží po aplikaci. Na oddělení následné péče byla nesprávně utvořená kožní řasa pozorována u devíti z deseti podání. Míra pochybení sester na ostatních odděleních byla rovněž velmi vysoká (interní oddělení – 9; 50,0 %, chirurgické oddělení – 5; 29,4 %). Druhým nejčastějším pochybením při aplikaci subkutánních injekcí byl nesprávný sklon injekční stříkačky (8; 17,8 %). Aplikace injekčních přípravků pod nesprávným sklonem byla v největší míře zastoupena na chirurgickém oddělení (šest aplikací pod úhlem 45° a jedna pod úhlem 60°). Ve třech případech (6,7 %) došlo k nesprávné dezinfekci místa vpichu, kdy gáza s dezinfekcí byla pouze přiložena. Při aplikaci inzulinů nebyl ani jednou zaznamenán chybný rozestup od jídla.

4. DISKUZE

V rámci studie bylo zaznamenáno 1113 podání léčiv 57 pacientům, na kterém se podílelo 13 sester.

Závažná léková pochybení

Při sběru dat bylo odhaleno celkem 97 závažných lékových pochybení. Nejčastěji pozorovaným pochybením byla záměna léčiva (28; 2,5 %), tedy podání nesprávné účinné látky. Identifikovány byly dvě příčiny tohoto pochybení, a sice nečitelná preskripce a nesprávně provedená generická substituce sestrou. V důsledku nečitelné preskripce byl místo předepsaného léčivého přípravku Alfuzosin Mylan 10 mg tbl. pro. (účinná látka alfuzosin, indikován k terapii benigní hyperplazie prostaty) v jednom případě podán LP Purinol 300 mg tbl. nob. (účinná látka allopurninol, indikován ke snížení kyseliny močové a terapii dny) a v jednom případě LP Tritace 10 mg tbl. nob. (účinná látka rampiril, indikován například k terapii arteriální hypertenze). Důsledky tohoto pochybení by mohly být středně závažné. Mohlo by dojít k přechodnému zhoršení obtíží spojených se základním onemocněním a zároveň by pacient mohl reagovat na neordinované LP. Další případy záměny léčiva nastaly v důsledku nesprávně provedené generické substituce. Sestry nejčastěji pochybily při záměně inhibitorů protonové pumpy, kdy nejfrekventovanější záměnou bylo nesprávné podání účinné látky esomeprazol místo předepsané účinné látky omeprazol. Ačkoliv klinická významnost tohoto pochybení bude spíše zanedbatelná, jeho častá frekvence poukazuje na systémové nedostatky v managementu oddělení. Druhou skupinou léčiv, u kterých bylo zaznamenáno nejvíce případů záměny, byla léčiva indikovaná k terapii hypercholesterolemie. Účinnou intervencí v eliminaci uvedených pochybení je zavedení elektronického systému pro předepisování a podávání léčiv. [16,21] Toto opatření by eliminovalo záměny léčiv a ostatní pochybení způsobená nečitelnou nebo neúplnou (například neuvedení síly a lékové formy) preskripcí a zároveň by došlo k významnému snížení počtu provedených generických substitucí. Ošetřující lékaři by totiž předepisovali pouze ta léčiva, která jsou skutečně na daném oddělení skladem.

Zajímavým případem nesprávného způsobu podání/užití léčiva (22; 2,0 %) bylo opakované nalití léčivého přípravku Ventoliber 7,5 mg/5 ml + 0,005 mg/5 ml sir. na pevné perorální lékové formy. Pochybení bylo zaznamenáno na interním oddělení během přípravy léčiv pro polední a večerní podání, kdy sestra tato léčiva připravovala v předstihu na sesterně pro více pacientů zároveň. Tato praktika by mohla významně ovlivnit stabilitu LP a jejich účinnost i bezpečnost. Pozorovaná skutečnost byla individuální chybou jednotlivce, která však mohla souviset s neúměrným pracovním vytížením sester na tomto oddělení a nedostatečnými znalostmi.

Praxe sester ovlivňující bezpečnost pacienta

Jako velmi problematická byla zaznamenána oblast identifikace pacienta. Identifikace pacienta by při dodržení správných ošetrovatelských postupů měla proběhnout dvojitým způsobem, kdy sestra zkontroluje identifikační náramek na pacientově zápěstí a otevřenou otázkou se zeptá na pacientovo jméno. Během studie byla identifikace pacienta (alespoň jedním z výše uvedených způsobů) pozorována pouze v 1,2 % případů, kdy tímto způsobem identifikovala 13 pacientů diplomovaná sestra na chirurgickém oddělení. Ostatní sestry při podání léčiv pacienty pouze oslovovaly, což není z hlediska bezpečnosti podání akceptovatelné. Intervence by měla spočívat v opakovaném poučení sester o důležitosti identifikace.

V 95,9 % případů neproběhla hygiena rukou u sester podávajících léčiva. Obdobná frekvence pochybení byla zaznamenána na všech pozorovaných odděleních. Toto pochybení může vést k významnému ohrožení bezpečnosti hospitalizovaných pacientů v důsledku potenciálního přenosu nozokomiální nákazy. Zjištění takové míry pochybení je o to závažnější vzhledem ke skutečnosti, že při manipulaci s pevnou perorální lékovou formou nebyla ve 45,1 % případů dodržena hygienická manipulace. Navrhovanou intervencí je opakovaná edukace sester, umístění informačních plakátů znázorňujících správný postup hygieny rukou, a především umístění dezinfekce na pojízdnou lékárnu.

V 17,7 % bylo zaznamenáno ponechání léčiv bez dozoru sestry. Většina případů byla pozorována při přípravě léčiv na chodbě před pokojem pacienta. V momentě, kdy sestra podávala léčiva pacientům na jednotlivých pokojích, nebyla pojízdná lékárna pod její kontrolou, a mohlo tudíž nastat nežádoucí užití léčiv jiným pacientem, čímž by došlo k významnému ohrožení bezpečnosti pacienta. Nejméně takových pochybení bylo zaznamenáno na chirurgickém oddělení (5; 2,1 %), protože sestry na tomto oddělení podávaly léčiva zpravidla ve dvojici. Navrhovanou intervencí je změna vnitřních směrnic nemocnice, kde by bylo jednoznačně specifikováno místo přípravy léčiv (podrobněji rozvedeno níže v textu diskuze) a podmínky, za kterých může sestra ponechat pojízdnou lékárnu bez dozoru (pouze po předchozím uzamčení). Další nabízející se intervencí je doplnění léčiv do pojízdné lékárny ještě před zahájením vlastního podávání.

Místo přípravy léčiv před podáním pacientovi

Místo, kde byla léčiva před podáním pacientovi připravována, bylo značně specifické oproti studiím, které byly prostudovány během provedené rešerše. Příprava léčiv by měla v optimální případě probíhat u lůžka pacienta. Toto opatření by mělo zamezit podání léčiva nesprávnému pacientovi. Během sběru dat byla tato optimální příprava pozorována pouze v 18,5 % případů. Příprava léčiv na chodbě před pokojem pacienta je přípustná v případě, že se daný pacient

nachází v izolaci z důvodu infekčního onemocnění. [20] V rámci studie byla tato příprava zaznamenána téměř u čtvrtiny všech podání, avšak žádný pacient, kterému byla léčiva připravována, neměl diagnostikované infekční onemocnění. Příprava na sesterně pro jednoho pacienta byla pozorována v 1,3 % případů, kdy tímto způsobem byla připravována léčiva pro pacienty, kteří podstoupili zdravotní výkon a léčiva jim nemohla být podána ve standardní denní dobu. Tento postup je dle rešeršní literatury za zmíněných okolností považován za správný. V průběhu celé studie jednoznačně dominovala příprava léčiv na sesterně pro více pacientů zároveň (56,3 %). Tento způsob přípravy je v dnešní době považován za zcela obsoletní. Na oddělení následné péče byla tímto způsobem připravena všechna léčiva s výjimkou těch, která byla ordinována dle potřeby pacienta. Příprava byla provedena noční službou na celý následující den. Z uvedeného vyplývá, že léčiva byla po značnou dobu uchovávána za nevyhovujících podmínek, kdy nebyla chráněna před světlem a vlhkostí. Ta skutečnost může u některých léčivých přípravků způsobit významné narušení stability. Příkladem je léčivý přípravek Tezeo 80 mg tbl. nob., který obsahuje hygroskopickou účinnou látku telmisartan, a z toho důvodu by měl být vyjmut z primárního obalu až těsně před podáním. Příprava léčiv na sesterně pro více pacientů zároveň byla ve 47,7 % případů pozorována i na interním oddělení, kde sestry tímto způsobem připravovaly léčiva učená pro polední a večerní podání. V porovnání s oddělením následné péče byla léčiva za nevhodných podmínek uchovávána po kratší dobu, ale přesto byl tento způsob přípravy shledán na interním oddělení jako rizikovější. Bylo to zapříčiněno tím, že sestry připravovaly léčiva do plastových kalíšků k tomu určených, kdy tyto kalíšky byly chybně označeny pouze číslem pokoje a lůžka pacienta (např. 3/2). Označení bylo navíc provedeno smývatelným fixem. Kontrola podání byla u takto připravených léčiv pro pozorovatele velmi náročná. Tento typ přípravy může vyústit v závažné lékové pochybení, a sice podání léčiv nesprávnému pacientovi. Oproti studiím zahrnutým v teoretické rešerši bylo v této práci pozorováno pouze jedno vyrušení sestry během procesu přípravy a podání léčiv. [12,20] Nízkou četnost tohoto pochybení lze přisuzovat převažující přípravě na sesterně, během které sestra nebyla rušena dotazy a žádostmi pacientů. Řešením této problematiky je změna vnitřních směrnic, které by přesně definovaly podmínky, za jakých může příprava léčiv proběhnout jinde než u lůžka pacienta.

Podání léčiv ve vztahu k potravě

Správně načasované podání léčiv ve vztahu k potravě může významně ovlivnit účinnost a bezpečnost podaných léčiv. Během pozorování bylo 95,6 % léčiv podáno současně s jídlem, kdy ve 20,1 % případů bylo toto podání dle údajů uvedených v SmPC hodnoceno jako chybné. Nejvíce pochybení bylo zaznamenáno u inhibitorů protonové pumpy a prokinetik a mohlo by tak vést k

jejich nižšímu účinku. Intervencí je změna ošetrovatelského procesu, konkrétně rozdělení léčiv podávaných nalačno a s jídlem a z toho vyplývající úprava časového harmonogramu jednotlivých oddělení. Z důvodu nedostatečných znalostí sester v oblasti farmakologie je žádoucí, aby lékaři u vybraných skupin léčiv specifikovali podání ve vztahu k potravě.

Limity

Mezi základní limity této studie jednoznačně patří skutečnost, že sběr dat byl realizován pouze v jednom zdravotnickém zařízení. Konkrétní výsledky tak budou zatíženy specifiky daného zařízení jako je velikost spádové oblasti, počet a typ lůžkových oddělení, počet zaměstnanců a jejich pracovní vytížení, nepřítomnost farmaceuta a v neposlední řadě nastavení vnitřních směrnic a kontroly. Jako další limitující faktor se jeví krátká doba pozorování, které probíhalo vždy pouze tři po sobě následující dny na každém oddělení, z čehož vyplývá omezený počet pozorovaných podání a sester, které se na podávání léčiv podílely. Délka pozorování se ve studiích publikovaných na stejné téma pohybovala zpravidla v řádu měsíců. [10,14,18,23]

Dalším faktorem limitujícím studii je metoda přímého pozorování, respektive skutečnost, že sestry věděly, že jsou pozorovány. Tato skutečnost mohla vést k vyvolání takzvaného Hawthornského efektu, v jehož důsledku mohou účastníci pozorování záměrně změnit své chování ve srovnání se situacemi, kdy nejsou nikým pozorováni. [24,25] Během studie se tak sestry mohly snažit o striktnější dodržování vnitřních směrnic nemocnice ve srovnání s běžným režimem podávání léčiv na oddělení, a to i přesto, že pozorovatel na jednotlivých odděleních vystupoval zcela pasivně. Metoda přímého pozorování je považována za nejlepší možnou metodu pro identifikování potenciálních lékových pochybení při podávání léčiv ve zdravotnickém zařízení, a z toho důvodu byla zvolena i v naší studii. [26,27] Nejrelevantnější výsledky při sledování lékových pochybení během podávání léčiv poskytuje skryté pozorování. [25,26] Pro eliminaci zmíněného Hawthornského efektu byly sestry seznámeny pouze s obecnou podstatou studie, tedy procesem podávání léčiv. Konkrétní sledované parametry sestrám nebyly známy a pozorovatel při sběru dat jednal tak, aby na tyto parametry zdravotnický personál neupozornil, podobně jako ve studii Jessurun JG et al. [10]

Dalším významným limitem diplomové práce je skutečnost, že jsem byla jediným pozorovatelem v celé studii, což mohlo rovněž vést k ovlivnění výsledků. Subjektivní faktor pozorovatele je obecně významným limitem u observačních studií, neboť zkušenosti pozorovatele hrají stěžejní roli. U značného počtu studií zaměřených na obdobnou problematiku byla data sbírána prostřednictvím multidisciplinárního týmu, kdy kromě farmaceuta byly členy týmu i sestry. [14,15]

Navrhované intervence

Cílem by mělo být celkové zlepšení managementu ošetřovatelského procesu. Konkrétní navrhované intervence byly popsány již dříve při diskuzi jednotlivých lékových pochybení. Za přínosné bych považovala zapojení farmaceuta do multidisciplinárního nemocničního týmu. Začlenění farmaceuta, jakožto nejvyššího odborníka na léčiva, má prokazatelný vliv na snížení výskytu lékových pochybení. Zapojení farmaceuta v nemocničním týmu je široké, významnou roli zastává například při kontrole lékařské preskripce, která zpravidla vede k odhalení značného množství lékových problémů (např. lékové interakce, nevhodné půlení a drcení, nevhodné načasování ve vztahu k potravě, duplicita v terapii, překročení maximální denní dávky a mnohé další). [22, 28, 29] Dalším krokem ke zlepšení bezpečnosti podávaných léčiv jsou opakovaná školení lékařského i nelékařského personálu zaměřená zejména na důležitost podání léčiv ve vztahu k potravě a problematiku půlení a drcení lékových forem. Sestry by navíc měly být edukovány v oblasti aplikace subkutánních injekčních přípravků. Po dohodě s vedením nemocnice by mělo být zváženo nastavení vnitřních směrnic. Upravena by měly být především problematika související s identifikací pacienta, místem přípravy léčiv a preskripcí léčiv. Ideálním řešením by byla elektronizace celého systému, a tím vytvoření uzavřeného cyklu od preskripce až po podání léčiva. V takovém systému má lékař přístup ke skladovým zásobám a nemůže se tak stát, že předepíše léčivo, které na oddělení není dostupné. Tímto krokem by bylo eliminováno riziko spojené s nesprávně provedenou generickou substitucí, v jejímž důsledku dochází k časté k záměně léčiv. Během podání léčiv sestra přenosným čtecím zařízením načte identifikační kód pacienta a kód léčiva, které podává, čímž se celý kruh uzavře. Lékař má díky tomu zpětnou kontrolu nad tím, jaké léčivo bylo skutečně podáno. Využití tohoto systému zároveň vedlo ke zlepšení identifikace pacienta.

5. ZÁVĚR

V této práci se podařilo analyzovat léková pochybení při podání sester ve zdravotnickém zařízení v jedné nemocnici Královehradeckého kraje. Bylo analyzováno celkem 1113 podaných nebo opomenutých dávek léčiv. Ačkoliv prevalence obvykle sledovaných závažných lékových pochybení byla srovnatelná s recentní literaturou, byla odhaleny nevhodné praktiky při přípravě a podání léčiv jako příprava léčiv noční službou na celý den a generická substituce léčiv. V této práci byla navržena preventivní opatření, zejména změna standardů nemocnice, školení zdravotnického personálu, začlenění farmaceuta do ošetrovatelského týmu. Ačkoliv implementace těchto opatření nebyla náplní této práce, zpětná vazba pro zdravotnické zařízení by mohla být velmi užitečná. Věřím, že tato práce bude přínosem pro další výzkum v oblasti bezpečného podávání léčiv ve zdravotnických zařízeních v České republice.

6. SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Výkonové ukazatele nemocnice za rok 2021	33
Tab. 2 Celkové počty podání a počty podání/pacienta/den na jednotlivých odděleních.....	39
Tab. 3 Deskriptivní charakteristika pacientů.....	39
Tab. 4 Vzdělání sester a celková délka praxe v letech	40
Tab. 5 Zastoupení léčiv dle lékové formy.....	41
Tab. 6 Zastoupení podaných léčiv dle ATC klasifikace do prvního stupně identifikace	42
Tab. 7 Místo přípravy léčiv před podáním léčiva pacientovi	43
Tab. 8 Kontrola užití a podání léčiva jinou sestrou	44
Tab. 9 Přehled závažných lékových pochybení pozorovaných na jednotlivých odděleních	45
Tab. 10 Ostatní léková pochybení pozorovaná na jednotlivých odděleních	48
Tab. 11 Léková pochybení pozorovaná při manipulaci s pevnými perorálními LF	51
Tab. 12 Rozestup pevných perorálních léčiv od potravy	52

7. POUŽITÁ LITERATURA

1. Assiri GA, Shebl NA, Mahmoud MA, Aloudah N, Grant E, Aljadhey H, Sheikh A. What is the epidemiology of medication errors, error-related adverse events and risk factors for errors in adults managed in community care contexts? A systematic review of the international literature. *BMJ Open*. 2018 May 5;8(5):e019101. doi: 10.1136/bmjopen-2017-019101. Erratum in: *BMJ Open*. 2019 May 27;9(5):e019101corr1.
2. Malý J. Lékové problémy v teorii a příkladech v podmínkách České republiky. *Klin Farmakol Farm*. 2020; 34(3):116-121. doi: 10.36290/far.2020.021.
3. World Health Organization. Fact sheets – Patient Safety. [online] Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety?fbclid=IwAR1RgU0LgoDKfRzR6y02BoAmWIMelKz0tJ2rSNG5ehMnZjISRQbsum9lUtc>
4. World Health Organization. Photo story – 10 facts on patient safety. [online] Dostupné z: https://www.who.int/news-room/photo-story/photo-story-detail/10-facts-on-patient-safety?fbclid=IwAR39CYvmjZjjW_JTpWsOWRK6rO98s3AZ2jR960h_MmVNKRxw71XPou8XLs
5. World Health Organization. Facts in Pictures – Patient Safety. [online] Dostupné z: https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/patient-safety?fbclid=IwAR1rztLo5L6yaBGuaZWdf_uT1q8HpDT9uDO8TRyJomstI2OBy0204lhYl
6. Wheeler AJ, Scahill S, Hopcroft D, Stapleton H. Reducing medication errors at transitions of care is everyone's business. *Aust Prescr*. 2018 Jun;41(3):73-77. doi: 10.18773/austprescr.2018.021.
7. NCC MERP National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. About medication errors. [Online] Dostupné z: <https://www.nccmerp.org/about-medication-errors?fbclid=IwAR1DJ6b25Uf8XGyZKDF9FyqkCv0gjXMqVWXyaAnGilwltsqumqmVuI93fDk>
8. Mieirol DB, Oliveira ÉBC, Fonseca REPD, Mininel VA, Zem-Mascarenhas SH, Machado RC. Strategies to minimize medication errors in emergency units: an integrative review. *Rev Bras Enferm*. 2019 Feb;72(suppl 1):307-314. English, Portuguese. doi: 10.1590/0034-7167-2017-0658.

9. Malý J, Hojný M, Vlček J. Léková pochybení a zkušenosti s jejich monitorováním I. *Prakt. lékáren.* 2009; 5(6): 290-293.
10. Jessurun JG, Hunfeld NGM, de Roo M, van Onzenoort HAW, van Rosmalen J, van Dijk M, van den Bemt PMLA. Prevalence and determinants of medication administration errors in clinical wards: A two-centre prospective observational study. *J Clin Nurs.* 2022 Jan 23. doi: 10.1111/jocn.16215.
11. Tolley CL, Watson NW, Heed A, Einbeck J, Medows S, Wood L, Campbell L, Slight SP. The impact of a novel medication scanner on administration errors in the hospital setting: a before and after feasibility study. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2022 Mar 29;22(1):86. doi: 10.1186/s12911-022-01828-3.
12. Berdot S, Vilfaillot A, Bezie Y, Perrin G, Berge M, Corny J, Thi TTP, Depoison M, Guihaire C, Valin N, Decelle C, Karras A, Durieux P, Lê LMM, Sabatier B. Effectiveness of a 'do not interrupt' vest intervention to reduce medication errors during medication administration: a multicenter cluster randomized controlled trial. *BMC Nurs.* 2021 Aug 24;20(1):153. doi: 10.1186/s12912-021-00671-7.
13. Jessurun JG, Hunfeld NGM, Van Rosmalen J, Van Dijk M, Van Den Bemt PMLA. Effect of automated unit dose dispensing with barcode scanning on medication administration errors: an uncontrolled before-and-after study. *Int J Qual Health Care.* 2021 Nov 13;33(4):mzab142. doi: 10.1093/intqhc/mzab142.
14. Westbrook JI, Li L, Raban MZ, Woods A, Koyama AK, Baysari MT, Day RO, McCullagh C, Prgomet M, Mumford V, Dalla-Pozza L, Gazarian M, Gates PJ, Lichtner V, Barclay P, Gardo A, Wiggins M, White L. Associations between double-checking and medication administration errors: a direct observational study of paediatric inpatients. *BMJ Qual Saf.* 2021 Apr;30(4):320-330. doi: 10.1136/bmjqs-2020-011473.
15. Alomari A, Sheppard-Law S, Lewis J, Wilson V. Effectiveness of Clinical Nurses' interventions in reducing medication errors in a paediatric ward. *J Clin Nurs.* 2020 Sep;29(17-18):3403-3413. doi: 10.1111/jocn.15374.
16. Westbrook JI, Sunderland NS, Woods A, Raban MZ, Gates P, Li L. Changes in medication administration error rates associated with the introduction of electronic medication systems in hospitals: a multisite controlled before and after study. *BMJ Health Care Inform.* 2020 Aug;27(3):e100170. doi: 10.1136/bmjhci-2020-100170.
17. Owens K, Palmore M, Penoyer D, Viers P. The Effect of Implementing Bar-Code Medication Administration in an Emergency Department on Medication

- Administration Errors and Nursing Satisfaction. *J Emerg Nurs*. 2020 Nov;46(6):884-891. doi: 10.1016/j.jen.2020.07.004.
18. Suclupe S, Martinez-Zapata MJ, Mancebo J, Font-Vaquer A, Castillo-Masa AM, Viñolas I, Morán I, Robleda G. Medication errors in prescription and administration in critically ill patients. *J Adv Nurs*. 2020 May;76(5):1192-1200. doi: 10.1111/jan.14322.
 19. Rishoej RM, Almarsdóttir AB, Thybo Christesen H, Hallas J, Juel Kjeldsen L. Identifying and assessing potential harm of medication errors and potentially unsafe medication practices in paediatric hospital settings: a field study. *Ther Adv Drug Saf*. 2018 Jun 12;9(9):509-522. doi: 10.1177/2042098618781521.
 20. Johnson M, Sanchez P, Langdon R, Manias E, Levett-Jones T, Weidemann G, Aguilar V, Everett B. The impact of interruptions on medication errors in hospitals: an observational study of nurses. *J Nurs Manag*. 2017 Oct;25(7):498-507. doi: 10.1111/jonm.12486.
 21. Jheeta S, Franklin BD. The impact of a hospital electronic prescribing and medication administration system on medication administration safety: an observational study. *BMC Health Serv Res*. 2017 Aug 9;17(1):547. doi: 10.1186/s12913-017-2462-2.
 22. Cochran GL, Barrett RS, Horn SD. Comparison of medication safety systems in critical access hospitals: Combined analysis of two studies. *Am J Health Syst Pharm*. 2016 Aug 1;73(15):1167-73. doi: 10.2146/ajhp150760.
 23. Salameh L, Abu Farha R, Basheti I. Identification of medication discrepancies during hospital admission in Jordan: Prevalence and risk factors. *Saudi Pharm J*. 2018 Jan;26(1):125-132. doi: 10.1016/j.jsps.2017.10.002. Epub 2017 Oct 3.
 24. Dean B, Barber N. Validity and reliability of observational methods for studying medication administration errors. *Am J Health Syst Pharm*. 2001 Jan 1;58(1):54-9. doi: 10.1093/ajhp/58.1.54.
 25. Yousef AM, Abu-Farha RK, Abu-Hammour KM. Detection of medication administration errors at a tertiary hospital using a direct observation approach. *J Taibah Univ Med Sci*. 2021 Nov 24;17(3):433-440. doi: 10.1016/j.jtumed.2021.08.015.
 26. Berdot S, Sabatier B, Gillaizeau F, Caruba T, Prognon P, Durieux P. Evaluation of drug administration errors in a teaching hospital. *BMC Health Serv Res*. 2012 Mar 12;12:60. doi: 10.1186/1472-6963-12-60.
 27. Flynn EA, Barker KN, Pepper GA, Bates DW, Mikeal RL. Comparison of methods for detecting medication errors in 36 hospitals and skilled-nursing facilities. *Am J Health Syst Pharm*. 2002 Mar 1;59(5):436-46. doi: 10.1093/ajhp/59.5.436.

28. Scarsi KK, Fotis MA, Noskin GA. Pharmacist participation in medical rounds reduces medication errors. *Am J Health Syst Pharm*. 2002 Nov 1;59(21):2089-92. doi: 10.1093/ajhp/59.21.2089.
29. Kaboli PJ, Hoth AB, McClimon BJ, Schnipper JL. Clinical pharmacists and inpatient medical care a systematic review. *Arch Intern Med*. 2006 May 8;166(9):955-64. doi 10.1001archinte.166.9.955.