



**UNIVERZITA KARLOVA**  
Farmaceutická fakulta  
v Hradci Králové

Katedra sociální a klinické farmacie

Diplomová práce

# **Analýza podávání léčiv zdravotními sestrami ve zdravotnickém zařízení IV**

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

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

2022

Myroslava Slobodyanyk

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že tato práce je mým původním autorským dílem. 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

Dne .....

Myroslava Slobodyanyk

## **Poděkování**

Touto cestou bych ráda vyjádřila mé poděkování PharmDr. Martinovi Dosedělovi za odborné vedení diplomové práce, za cenné rady, ochotu a trpělivost, kterou mi během psaní diplomové práce věnoval. Rovněž bych ráda poděkovala mé rodině a přítelovi, kteří mě při psaní práce podporovali.

## Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod a cíl .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Teoretická část.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Metodika vyhledávání studií.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2</b>	<b>Studie zabývající se pochybeními při podání léčiv sestrou .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3</b>	<b>Diskuse nalezených studií .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4</b>	<b>Farmakokinetické interakce léčiva s potravou na úrovni absorpce .....</b>	<b>25</b>
2.4.1	Lékové interakce .....	25
2.4.2	Interakce lék-potrava .....	25
2.4.3	Farmakokinetické interakce lék-potrava na úrovni absorpce.....	26
2.4.4	Příklady interakcí lék-potrava na úrovni absorpce.....	26
<b>3</b>	<b>Praktická část.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodika sběru dat .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>33</b>
3.2.1	Charakteristika pacientů .....	33
3.2.2	Charakteristika sester .....	33
3.2.3	Charakteristika léčiv a způsobu podání.....	34
3.2.4	Bezpečnost podání pacientovi .....	36
3.2.5	Léková pochybení .....	37
<b>3.3</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>Citovaná literatura .....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>52</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zkratk .....</b>	<b>53</b>

## **Abstrakt**

### **Analýza podávání léčiv zdravotními sestrami ve zdravotnickém zařízení IV**

**Autor:** Myroslava Slobodyanyk

**Školitel:** PharmDr. Martin Doseděl, PhD.

**Úvod:** V současné době je kladen větší důraz na kvalitní a bezpečnou zdravotní péči. Ve zdravotnickém zařízení je za podání léčiv zodpovědná sestra. Pochybení, ke kterým může dojít během podání, mohou snižovat kvalitu poskytování zdravotní péče. Z tohoto důvodu je minimalizace výskytu těchto pochybení důležitá.

**Cíl:** Cílem diplomové práce je popis a analýza nejčastějších lékových pochybení vyskytujících se ve zdravotnickém zařízení při podávání léčiv zdravotní sestrou.

**Metodika:** Jedná se o prospektivní observační studii provedenou metodou přímého pozorování. Na třech odděleních nemocnice v České republice bylo provedeno pozorování podávání léčiv zdravotní sestrou. Sběr dat probíhal tři po sobě jdoucí dny na odděleních interny, chirurgie a následné péče v červenci 2021. Údaje se zaznamenávaly do předem vytvořeného formuláře. Po společné diskusi poznámek byla všechna data přepsána do online databáze. Data byla následně exportována do MS Excel a analyzována deskriptivní statistikou.

**Výsledky:** Do studie bylo zahrnuto 75 pacientů a bylo sledováno podání léčiv 15 sestrami. Bylo pozorováno celkem 1518 podání léčiv zahrnujících podání perorální cestou (91,56 %), injekční (7,64 %), oční (0,66 %), rektální a inhalační cestou (0,07 % a 0,07 %). Nejčastějším lékovým pochybením při podání bylo neprovedení dezinfekce rukou (80,19 % z 1518). Mezi další pochybení se řadilo podání léčiv bez kontroly užití (37,42 % z 1518), provádění generické substituce bez konzultace s lékařem (10,74 % z 1518), použití jiné síly léčiva (5,67 % z 1518), nejasnost v preskripci (4,02 % z 1518) a podání nesprávné dávky (3,82 % z 1518).

**Závěr:** Léková pochybení se vyskytují ve zdravotnických zařízeních a mají negativní dopad na léčbu pacientů. Důležité je zjištění prevalence jednotlivých pochybení pro zavedení opatření a minimalizaci výskytu pochybení.

**Klíčová slova:** podání léčiva, zdravotní sestra, zdravotnické zařízení.

## **Abstract**

### **Analysis of drug administration by nurses in health facility IV**

**Candidate:** Myroslava Slobodyanyk

**Supervisor:** PharmDr. Martin Doseděl, PhD.

**Background:** Currently, more emphasis is placed on quality and safe health care. At the medical facility, the nurse is responsible for administration of medications. Mistakes that may occur during administration may reduce the quality of health care delivery. For this reason, is important to minimize the occurrence of these doubts.

**Aim:** The aim of the diploma is to describe and analyze the most common medication errors occurring in medical facilities during drug administration by nurses.

**Methods:** This is a prospective observational study using direct observation. Nurses were administered medication in three hospital departments in the Czech Republic. Data collection took place for three following days at the Department of Internal Medicine, Surgery and Aftercare in July 2021. The data are recorded in a form. After a joint discussion, all data was rewritten into online database. The data were then exported to MS Excel and analyzed by descriptive statistics.

**Results:** The study included 75 patients and the administration of the drugs by 15 nurses was observed. A total of 1518 drug administrations were observed, including oral drug delivery (91.56%), injections (7.64%), ocular drug delivery (0.66%), rectal and inhalation (0.07% and 0.07%). The most common medical administration error was not performing hand disinfection (80.19% of 1518). Other errors included drug administration without ensured that the patient received the medication (37.42% of 1518), administration generic substitution drug without consultation with a doctor (10.74% of 1518), use another drugs strength (5.67% of 1518), prescription incompleteness (4.02% of 1518) and administration the wrong dose (3.82% of 1518).

**Conclusion:** Medication errors occur in healthcare facilities and have a negative impact on the patient's treatment. It is important to determine the prevalence of individual errors to implement measures and minimize the occurrence of medication errors.

**Keywords:** drug administration, nurse, health care facility.

# 1 Úvod a cíl

Stále větší důraz je kladen na poskytování kvalitní a bezpečné zdravotní péče. Z hlediska farmakoterapie se na léčbě pacienta vždy podílí lékař, sestra, případně klinický farmaceut a optimálně i sám pacient <sup>[1]</sup>. I přesto, že léčiva jsou nejpoužívanějším prostředkem v léčbě nebo v prevenci onemocnění, až 40 % poškození zdraví pacientů v nemocnici může souviset s medikací <sup>[2]</sup>. Léková pochybení se mohou vyskytnout ve kterékoliv fázi nakládání s léčivem a učinit je mohou lékaři i sestry <sup>[1],[3]</sup>. Důležitou součástí práce sester je manipulace a podávání léčiv. Mezi nejčastější pochybení, která činí sestry se řadí pochybení ve fázi přípravy léčiv, v jejich aplikaci a při jejich užívání <sup>[1]</sup>. Proto důležitými faktory v péči o pacienta je dodržování správných zásad při podávání léčivých přípravků a také shromažďování informací o pochybeních, která se vyskytla během podání léčiv. Následnou analýzou tyto informace přispějí k poskytování kvalitní a bezpečné zdravotní péče.

Cílem teoretické části je vyhledat a analyzovat literaturu týkající se lékových pochybení spojených s podáváním léčiv ve zdravotnickém zařízení, a také analyzovat farmakokinetické interakce mezi léčivem a potravou na úrovni absorpce.

Cílem praktické části je popsat a analyzovat nejčastější léková pochybení vyskytující se ve zdravotnickém zařízení při podávání léčiv zdravotní sestrou.

## 2 Teoretická část

Do každé etapy procesu podávání léčivého přípravku je sestra zapojena různou měrou. Hlavními etapami ve farmakoterapii z hlediska ošetrovatelské role je příprava a úprava, aplikace a monitorace terapeutického a nežádoucího účinku léčivých přípravků<sup>[4]</sup>. Z tohoto důvodu je poměrně důležité, aby sestra znala základní informace o léčivém přípravku, který podává pacientovi. Důležitá je především znalost o jeho účinku, dávkování, způsobu podání, možných interakcích s jinými léčivy a o jeho nejčastějších nežádoucích účincích, které se mohou u pacienta projevit<sup>[1]</sup>. Sestra by při podávání léčiv měla mít na paměti 5 pravidel (5S) správného podávání:

1. správný pacient
2. správné léčivo
3. správná dávka
4. správná cesta podání
5. správný čas<sup>[5]</sup>.

Toto pravidlo má za cíl zaručit větší bezpečnost podání léčiv a minimalizovat výskyt lékových pochybení při podávání léčiv. Nová literatura však poukazuje, že podání léčiv je součástí komplexního procesu užívání léčivých přípravků (LP), ve kterém farmakoterapeutický tým (lékař, sestra a farmaceut) spolupracuje na zajištění bezpečné a kvalitní zdravotní péče zaměřené na pacienta. Pravidlo „5 S“ není pro zajištění takové péče dostatečné, tudíž pravidlo „5 S“ bylo doplněno o následující dílčí pravidla:

- správná dokumentace
- správný důvod
- správná forma
- správná odpověď<sup>[6]</sup>.

Celý systém zdravotnictví se neustále vyvíjí a lékové problémy nemusí nastat jen v důsledku selhání lidského faktoru, ale mohou nastat v důsledku systémové chyby<sup>[7]</sup>. Systémové příčiny pochybení při podávání léčiv mohou zahrnovat neodpovídající školení, rozptýlení, složité procesy a nesprávné uspořádání celého systému<sup>[6]</sup>.

**Lékovým pochybením** neboli jako **medication error** (ME) je označen jakýkoliv jev, který může směřovat k nevhodnému použití léčiva nebo poškození pacienta či se na nich podílet i přesto, že zacházení s léčivem je pod kontrolou zdravotníka nebo pacienta. Pochybení mohou vznikat při předepisování, distribuci, označování, přípravě, podávání, užívání nebo monitorování užívání léčiva. Léková pochybení se netýkají přímo vlastností léčiva, ale poukazují na kvalitu poskytované zdravotní péče<sup>[2]</sup>.



Léková pochybení mohou vést k **nežádoucím účinkům léčiva** (ADR – z angl. Adverse drug reactions), interakcím lék-lék, nedostatečné účinnosti, špatné adherenci pacienta k léčbě a ke špatné kvalitě života [8]. Z důvodu vyskytujících se různých termínů v této práci budou pro snadnější pochopení problematiky uvedeny další definice:

- **Drug related problem** (DRP) či lékový problém – jakýkoliv problém nebo událost spojená s farmakoterapií pacienta, která skutečně nebo potenciálně brání v dosažení cíle farmakoterapie [9].
- **Adverse drug event** (ADE) či nežádoucí léková událost – nepříznivá změna zdravotního stavu, která vznikla účinkem farmakoterapie nebo nesprávně poskytnuté zdravotní péče při používání léčiva [9].
- **Advere drug reaction** (ADR) či nežádoucí účinky léčiva (NÚL) – nepříznivá a nezamyšlená reakce po podání jednoho nebo více LP, která se objeví po běžné dávce léčiva [9].
- **Medication administration error** (MAE) či pochybení při podání léčiv – podání léčiva v rozporu s předpisem lékaře [10].

Ze zdravotnického personálu nejvíce času s pacientem stráví sestra, která až 40 % své pracovní doby věnuje přípravě a podávání LP. Z tohoto důvodu sestry zauímají důležitou roli v bezpečnostních opatřeních, které vedou k minimalizaci lékových pochybení. Některé studie však naznačují, že sestry jsou zodpovědné za 26 % až 38 % lékových pochybení [11]. Léková pochybení při podávání léčiv můžeme rozdělit z hlediska příčiny na:

- Opomenutí podání léčiva,
- Podání dávky léčiva navíc,
- Nesprávný čas podání,
- Nesprávná dávka,
- Nesprávná léková forma,
- Nesprávná cesta podání,
- Podání nepředepsaného léčiva,
- Nesprávný způsob přípravy LP,
- Vlivem fyzikálních či chemických faktorů došlo k poškození účinné látky,
- Nesprávná administrativa léčiva/podání léčiva [1].

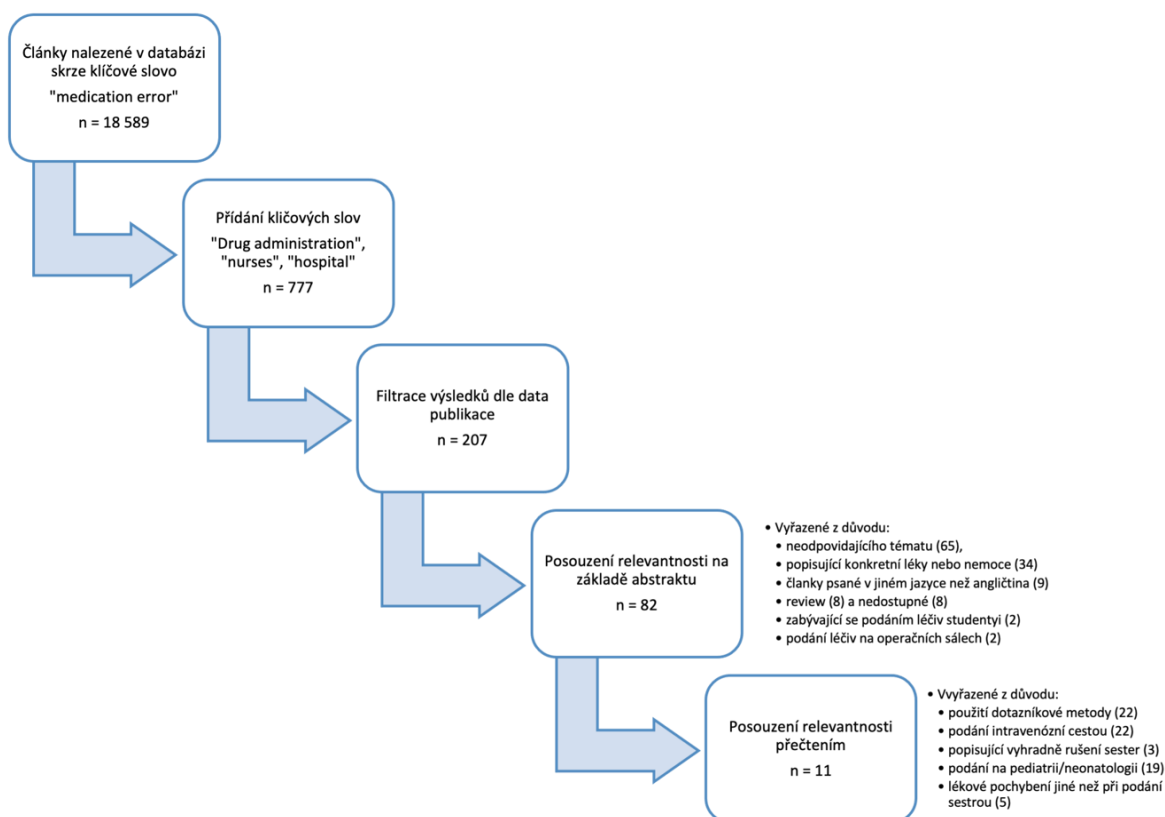
V současné době dochází k nárůstu polymorbidních pacientů, kteří mají obsáhlou farmakoterapii. Rovněž se zvyšuje počet léčiv, která se dostávají do klinické praxe. Je proto velice důležité zapojení (klinického) farmaceuta do farmakoterapeutické péče. Hlavní úlohou (klinického) farmaceuta je zohlednit farmakologické vlastnosti léčiv s ohledem na zdravotní stav pacienta a posoudit veškeré indikace, kontraindikace,

nežádoucí účinky a možné lékové interakce s dalšími léčivými a potravinami<sup>[12]</sup>. Farmaceut se podílí na léčbě s cílem optimalizovat užívání LP a přispět k dosažení farmakoterapeutických cílů<sup>[13]</sup>. Klinický farmaceut poskytuje péči konkrétnímu pacientovi, u kterého bylo určeno riziko spojené s podáváním léčiv<sup>[14]</sup>.

## 2.1 Metodika vyhledávání studií

Pro vyhledávání článků byla použita bibliografická databáze PubMed. Vyhledávání probíhalo pomocí MeSH termínů. Do vyhledávání byly zahrnuty články publikované v letech 2012–2016 s cílem zhodnotit literaturu za konkrétní období. Použit byl vyhledávací řetězec ("Medication Errors"[Mesh]) AND "Nurses"[Mesh]), pomocí kterého bylo vyfiltrováno 80 článků, ze kterých danému tématu odpovídaly 3. Z tohoto důvodu byla rovněž použita metoda hledání skrze klíčová slova. Při kombinovaném vyhledávání byla použita následující klíčová slova: medication errors, drug administration, nurses, hospital. Bylo nalezeno 207 článků publikovaných v letech 2012–2016. Vyhledávané články byly v anglickém jazyce (198). Vyloučené byly práce, které se zabývaly podáním výhradně intravenózní cestou, články zabývající se pouze sledováním vyrušení sester během podání nebo podáním léčiv pediatrickým pacientům. Dále byly vyloučeny studie, ve kterých byla použita metoda dotazování. Bylo identifikováno 12 článků, které odpovídaly hledaným výrazům a řešily výzkumnou otázku. Po důkladném přečtení byl 1 článek vyřazen, jelikož téměř všechna podání léčiv (89,4 %) byla intravenózní cestou. Do přehledu jsou zahrnuty 3 práce, kde jsem čerpala pouze z abstraktu z důvodu nedostupnosti plného textu.

Obrázek 1: Strategie vyhledávání studií



## 2.2 Studie zabývající se pochybeními při podání léčiv sestrou

**Studie č.1:** Berdot, S., Sabatier, B., Gillaizeau, F., Caruba, T., Prognon, P., & Durieux, P. (2012). Evaluation of drug administration errors in a teaching hospital. *BMC health services research*, 12, 60. (Francie) <sup>[15]</sup>

Cílem bylo zjistit výskyt, typ a klinický význam pochybení při podávání léčivých přípravků a identifikovat rizikové faktory.

Prospektivní studie založená na technice skrytého pozorování byla provedena na čtyřech odděleních pro dospělé pacienty ve fakultní nemocnici v Paříži ve Francii (800 lůžek). Lékárník doprovázel sestry a byl svědkem přípravy a podávání léčivých přípravků všem pacientům během tří podání (8:00, 12:00, 18:00) v každém ze šesti dnů na oddělení. Podání bylo uskutečněno na odděleních, pro která léčiva denně připravuje lékárna. Pohotovostní léčiva, parenterální výživa a léčiva předepsaná podle potřeby nebyla pozorována.

Bylo sledováno 28 sester pečujících o 108 pacientů. Chybovost byla vypočítána pomocí celkových příležitostí k učinění pochybení (Total Opportunities for Errors (TOE)), což je součet podaných předepsaných léčiv a podaných léčiv navíc. Vypočítáno bylo 1501 TOE. Nejméně jedno pochybení bylo identifikováno u 415 z 1501 TOE. Celkem bylo zjištěno 430 pochybení při podávání léčiv. Chybovost tvořila 27,6 % všech TOE a byla vypočítána jako: (počet podání s jedním nebo více pochybeními / TOE) \* 100. Nejčastěji podávanými léčivy byla kardiovaskulární léčiva (425/1501, 28,3 %). Nebyly zaznamenány žádné potenciálně život ohrožující pochybení. 6 % pochybení bylo klasifikováno jako pochybení mající závažný nebo významný dopad na pacienty (hlavně opomenutí). Pochybení týkající se nesprávného času podání byla hlavním typem lékových pochybení (n = 312, 72,6 %), následovaly pochybení opomenutí (n = 60, 14,0 %) a podání léčiva navíc nebo podání nesprávnému pacientovi (n = 16, 3,7 %). U typu „jiné medikační pochybení“ bylo 10 pochybení (2,3 %) odpovídajících podávání hormonů štítné žlázy s jídlem. Podle výskytu pochybení autoři definují pochybení v dávkování, v podání nesprávné lékové formy, v pochybení při přípravě léčivých přípravků a pochybení v nesprávné technice podávání jako pochybení vzácná (n = 8 pro každý typ, 1,9 % z 415). Odborníci klasifikovali 406 (94 %) ze 430 identifikovaných pochybení jako pochybení bez klinického dopadu a 24 (6 %) pochybení klasifikovali jako závažná. Jednalo se především o opomenutí podání léčivého přípravku.

Pro zlepšení procesu podávání léčiv byly navrženy různé intervence. Například zavedení systémů podávání léčivých přípravků s čárovým kódem by mohlo snížit výskyt pochybení jako jsou opomenutí a nesprávný čas podání (dvě nejčastější pochybení

nalezené v naší studii). Pro minimalizaci výskytu pochybení v nesprávné technice podávání léčiv, včetně injekčních, by se mohlo provádět školení sester, zaměřené na manipulaci s léčivy.

**Studie č.2:** Agalu, A., Ayele, Y., Bedada, W., & Woldie, M. (2012). Medication administration errors in an intensive care unit in Ethiopia. *International Archives of Medicine*, 5(1), 15. (Etiopie) <sup>[16]</sup>

Cílem studie bylo zhodnotit pochybení v podávání léčiv na jednotce intenzivní péče (JIP) Jimma University Specialized Hospital (JUSH), jihozápadní Etiopie.

Prospektivní průřezová studie založená na přímém pozorování byla provedena na JIP od 7. února do 24. března 2011. Do studie byly zahrnuty všechny léčivé přípravky podávané sestrami všem pacientům na JIP během sledovaného období. Sledovalo se podání od 6:00 do 18:00. Pozorování prováděla sestra a dva farmaceuti.

Celkem bylo sledováno 1200 podání léčiv pro 54 pacientů. Prevalence pochybení při podání léčiv byla 51,8 % (622) všech podání. Nesprávné načasování podání léčiva se vyskytlo ve 30,3 % všech pochybení. Dalším pochybením bylo vynechání podání z důvodů nedostupnosti léčiva, které proběhlo ve 29,0 % všech pochybení. Opomenutí podání léčiva se vyskytlo v 18,3 % všech pochybení. Nejvíce pochybení bylo spojených s podáním antibiotik ve 36,7 % (228) všech pochybení a s podáním analgetik/antipyretik ve 13,7 % (85). Nejčastějšími léčivy, při jejichž podávání došlo k pochybením byly diklofenak v 11,6 % všech pochybení, metronidazol v 9,5 % a ceftriaxon v 9,3 % všech pochybení.

Pro minimalizaci pochybení při podávání léčiv na JIP autoři studie doporučují školit sestry v pravidelných intervalech zkušenějšími sestrami nebo jinými odborníky. Autoři studie rovněž navrhují zajistit dostatek potřebných léčiv v nemocnici na JIP odděleních, aby se minimalizoval výskyt pochybení nepodání léčiva z důvodu jeho nedostupnosti.

**Studie č.3:** Vazin, A., Zamani, Z., & Hatam, N. (2014). Frequency of medication errors in an emergency department of a large teaching hospital in southern Iran. *Drug, Healthcare and Patient Safety*, 6, 179–184. (Irán) <sup>[17]</sup>

Cílem studie bylo stanovení frekvence lékových pochybení vyskytujících se na pohotovostním oddělení terciární péče velké akademické nemocnice v Íránu.

Studie zkoumá pochybení v preskripci, přepisu a při podávání léčiv. Sběr dat probíhal metodou přímého pozorování proškoleným pozorovatelem během dvanácti hodin každý den v období od prosince 2013 do února 2014.

Celkem bylo sledováno 1031 podání léčiv 202 pacientům. Nejčastěji podávanými léčivy byla antimikrobiální léčiva (251/1031, 24,3 %), poté kardiovaskulární léčiva (164/1031, 15,9 %), léčiva ovlivňující trávicí trakt a metabolismus (150/1031, 14,6 %) a antikoagulancia (117/1031, 11,4 %). Většina léčiv byla podávána perorální cestou (54,5 %) a parenterální cestou (39,1 %): kontinuální infuze (27,7 %), subkutánní podání (7,1 %), intravenózní (2,5 %), intramuskulární (1,8 %). Analýzu pochybení prováděl klinický farmaceut. Celkem bylo zaznamenáno 707 (68,5 %) pochybení v preskripci, přepisu a při podávání léčiv. Autoři studie uvádějí, že došlo k 3,5 pochybením na pacienta a téměř k 0,69 pochybením na léčivo. Nejvyšší četnost pochybení se týká kardiovaskulárních (27,2 %) a antimikrobiálních (23,6 %) léčiv.

Nejvyšší míra chybovosti byla identifikována při podávání léčiv v 37,5 % (388 pochybení) všech nalezených pochybení. Opomenutí podání léčiva se vyskytlo v 7,6 % (78) případech z celkového počtu pochybení (1031). Nesprávně načasované podání bylo identifikováno u 4,4 % (45) všech podání, nesprávná příprava byla odhalena v 3,1 % (32) všech podání, nesprávná technika ve 2,2 % (23) všech podání a podání nesprávné dávky bylo v 1,1 % (12) všech případů. Jako rizikové faktory pro výskyt pochybení při podání byly identifikovány méně zkušené sestry, vyšší počet pacientů na sestru a ranní směny.

Pro minimalizaci rizika pochybení při podávání léčiv autoři studie navrhují zvýšit počet sester a zaměstnat zkušenější sestry. Autoři také uvažují nad potřebou přítomnosti klinického farmaceuta na oddělení, který by poskytoval konzultace lékařům a sestrám ohledně léčiv, čímž by mohl přispět k minimalizaci lékových pochybení.

**Studie č.4:** Donaldson, N., Aydin, C., Fridman, M., & Foley, M. (2014). Improving Medication Administration Safety: Using Naïve Observation to Assess Practice and Guide Improvements in Process and Outcomes. *Journal for Healthcare Quality*, 36(6), 58–68.(USA)<sup>[18]</sup>

Jedná se o průřezovou studii neziskové organizace Collaborative Alliance for Nursing Outcomes, která si kladla za cíl prozkoumat dodržení bezpečných postupů sestrou během podání léčiv a stanovit prevalenci lékových pochybení.

Data byla sbírána metodou přímého pozorování vyškoleným personálem ve 43 nemocnicích na 157 jednotkách péče pro dospělé pacienty. Většina léčiv byla pozorována na chirurgickém oddělení (74 %), na jednotkách intenzivní péče (13 %) a na jiných odděleních (13 %). Data byla sbírána od července 2006 do října 2009. Vyloučené byly infuze a léčiva, která si pacient aplikoval sám.

Bylo pozorováno 33 325 podání 8 594 pacientům. Výsledky ukazují, že nejčastějšími odchylkami v bezpečné praxi bylo rozptýlení/přerušování (22,89 %), nevysvětlování medikace pacientům (13,90 %), neprovedení dvou forem identifikace pacienta (12,31 %) a podání bez okamžitého zápisu do dekurzu (10,68 %). Nejčastějšími pochybeními byly nedostupnost léčiva (0,86 %) a nesprávná dávka léčiva (0,44 %). Pochybení podání léčiv v nesprávný čas (3,30 %) a nesprávná technika přípravy (2,33 %) byly vyloučeny z hodnocení kvůli zkreslení vysokou variabilitou v interpretaci pozorovatelů.

Celkové procento odchylek bezpečné praxe na jedno podání bylo 11,88 %, zatímco celkové procento pochybení bylo 0,33 %. Výsledky předpovídají, že na 10 000 podání dochází k 27 630 odchylkám vůči bezpečnému podání a 770 pochybením.



**Studie č. 5:** Nguyen, H.-T., Nguyen, T.-D., van den Heuvel, E. R., Haaijer-Ruskamp, F. M., & Taxis, K. (2015). Medication Errors in Vietnamese Hospitals: Prevalence, Potential Outcome and Associated Factors. PLOS ONE, 10(9), e0138284. (Vietnam) <sup>[19]</sup>

Cílem studie bylo zjistit prevalenci a potenciální klinický dopad pochybení při přípravě a podávání léčiv a identifikovat faktory spojené s pochybeními.

Jedná se o prospektivní studii provedenou v období od března do června 2011 na šesti odděleních dvou městských veřejných nemocnic ve Vietnamu. Údaje o pochybeních v přípravě a podávání perorálních a intravenózních léčivých přípravků byly shromážděny přímým pozorováním dvanáct hodin denně po dobu sedmi po sobě jdoucích dnů na každém oddělení.

Sledovalo se podání u 327 pacientů. Celkem 2060 z 5271 podání mělo alespoň jedno pochybení. Chybovost byla 39,1 % (95% interval spolehlivosti 37,8 % - 40,4 %). Odborníci posoudili potenciální klinické dopady jako málo významné, středně významné a závažné v 72 (1,4 %), 1806 (34,2 %) a 182 (3,5 %) případech. Byla použita deseti bodová stupnice od 0 (žádné poškození pacienta) do 10 (smrt). Vypočítalo se průměrné skóre a hodnota pod 3 značila málo významné poškození pacienta, hodnota 3-7 značila středně významné poškození a hodnota nad 7 značila závažné poškození pacienta. Nejčastějším pochybením byla nesprávná technika podání léčiv (23,5 %), dalším častým pochybením byla chybná technika přípravy (15,7 %), poté pochybení vynechání podání léčiva (2,3 %) a nesprávná dávka léčiva (1,8 %).

Faktory související s pochybeními záležely na charakteristice léčiva (způsob podání, složitost přípravy, třída léčiva) a době podávání. Významných bylo také několik interakcí mezi těmito faktory. Zkušenosti sestry nebyly významné. Vyšší chybovost byla pozorována u intravenózních léčiv zahrnujících složité postupy přípravy a u protiinfekčních léčiv. Z hlediska lékové třídy byla nejvyšší chybovost (79,6 %) pozorována u antiinfekčních léčiv (ATC třída J). Nízká chybovost byla pozorována u kardiovaskulárních léčiv (ATC třída C), ale opět byla pozorována vysoká chybovost u složitých postupů přípravy a intravenózního podávání kardiovaskulárních léčiv. Během odpoledních podání byla pozorována mírně nižší míra výskytu lékových pochybení ve srovnání s jinými podáními.

Potenciálně klinicky relevantní pochybení se vyskytly u více než třetiny všech léčivých přípravků. Pochybení se nejčastěji vyskytly v technice podávání, technice přípravy, opomenutí a dávkování. Autoři studie uvádějí, že ke zvýšení bezpečnosti pacientů jsou nutné intervence, pravděpodobně počínaje edukací, zaměřené na nitrožilní aplikaci s komplexním postupem přípravy, zejména u antibiotik.

**Studie č. 6:** Härkänen, M., Ahonen, J., Kervinen, M., Turunen, H., & Vehviläinen-Julkunen, K. (2015). The factors associated with medication errors in adult medical and surgical inpatients: a direct observation approach with medication record reviews. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 29(2), 297–306. (Finsko) <sup>[20]</sup>

Cílem této studie bylo popsat frekvenci, typy a závažnost lékových pochybení a pochybení při podávání léčiv. Následně zhodnotit a prostudovat vztah mezi pochybeními a faktory, které k nim přispívají.

Studie probíhala metodou přímého pozorování, 32 sester podávalo 122 hospitalizovaným pacientům 1058 léčiv. Sběr dat probíhal od dubna do května 2012 na odděleních pro dospělé pacienty (kardiologie, interna, neurologie, gastroenterologie, traumatologie) ve Finsku. Záznamy se zapisovaly do strukturovaného formuláře. Po sběru dat byla analyzována zjištěná pochybení a byla stanovena jejich klinická závažnost.

Většina léčiv byla podána perorální cestou (79,6 %, n = 842), poté 10,4 % podání bylo intravenózní (n = 110) a 6,2 % subkutánní (n = 66) cestou. Zbývající léčiva (3,8 %, n = 40) byla podána inhalační cestou (n = 15), epidurálně (n = 5), intranasálně (n = 4), aplikací do oka (n = 4), intramuskulárně (n = 2) nebo vaginálně (n = 1). Pochybení byla zjištěna u 22,2 % (n = 235) všech pozorování (n = 1058). Počet pochybení na pacienta se pohyboval od 0 do 19. Pochybení při podávání tvořila 63,4 % (n = 149), pochybení v dokumentaci 18,3 %, (n = 43).

Největší procento z celkového počtu pochybení při podání tvořily nesprávná technika podání (37,9 %, n = 89) a opomenutí (26,8 %, n = 63). Špatné načasování se vyskytlo v 6,4 % (n = 15) všech pochybení, špatná dávka byla zaznamenána v 6 % (n = 14), špatné léčivo bylo identifikováno ve 2,6 % (n = 6). U 27,9 % všech podání došlo ke kontrole užití léčiva sestrou, přičemž většinou se jednalo o podání intravenózní a subkutánní cestou. V 58,5 % případů nedošlo ke kontrole užití léčiva a toto pochybení bylo zařazeno do kategorie „nesprávná technika podání“. V 7,0 % případů byla léčiva ponechána na stole pacienta i přesto, že pacient nebyl schopen užít léčiva bez pomoci. V 3,7 % podání byla léčiva ponechána na stole pacienta, aniž by byl přítomen v pokoji. V 1,1 % případů není zaznamenáno užití.

Mezi faktory, které zvyšovaly riziko výskytu pochybení patřil spěch, velký počet léčiv v chronické medikaci pacientů a dny, kdy pacienti užívali léčiva jinými cestami podání než perorální a intravenózní. Mezi faktory, které minimalizovaly výskyt pochybení patřily podání léčiv perorální cestou, dvojitá kontrola podávaného léčiva.

**Studie č. 7:** Cottney, A., & Innes, J. (2015). Medication-administration errors in an urban mental health hospital: A direct observation study. *International Journal of Mental Health Nursing*, 24(1), 65–74. (Anglie) <sup>[21]</sup>

Studie byla zaměřena na identifikaci pochybení při podávání léčiv a jejich potenciální klinický dopad na pacienta. Dalším cílem studie bylo zjištění faktorů, které přispívají k pochybením.

Data byla sbírána přímým pozorováním 22 vyškolenými členy týmu (15 farmaceutů a 7 farmaceutických techniků). Pozorovatel sledoval sestru po celou dobu podání léčivých přípravků. Sledovala se příprava a podání každé dávky a zaznamenávaly se podrobnosti o pochybeních v podání, ke kterým došlo. Celkem se sledovalo podání pro 1 422 pacientů.

Ze 4177 možností bylo pozorováno 139 (3,3 %) pochybení. Vynechání dávky bylo nejčastějším pochybením, jelikož činilo 37 % (52krát z 139 celkových pochybení). Významnými pochybeními byly též podání nesprávné dávky v 18 % (25 z 139), nesprávné formy ve 12 % (16 z 139), nesprávné načasování v 9 % (12 z 139), nesprávné léčivo v 7,9 % (11 z 139) a nesprávný pacient v 0,7 % (1 z 139). Celkem 15 (11 %) pochybení mělo klinickou závažnost, ostatní pochybení byly méně klinicky závažné nebo zanedbatelné. Do pochybení, která mohla mít klinickou závažnost byly uvedeny následující příklady:

- předepsání nízkomolekulárního heparinu pro léčbu hluboké žilní trombózy – neúmyslně vynechána dávka;
- předepsání střednědobě působícího inzulínu, ale podávání krátkodobě působícího inzulínu.

Do méně klinicky závažných pochybeních, kterých byla většina (71 % z 139 celkových pochybení), se jako příklad zařadily:

- podávání tablety s řízeným uvolňováním venlafaxinu, přičemž byla předepsaná tableta venlafaxinu s normálním uvolňováním;
- podání 20 mg propranololu místo předepsaného 10 mg propranololu.

Mezi identifikované faktory, které zvyšují riziko pochybení, byly zařazeny:

- přerušení podání léčiv kvůli nutnosti řešit jiné činnosti (rozptýlení),
- vyšší počet léčiv, které mají být podávány dle potřeby,
- vyšší počet pacientů na oddělení,
- větší počet léčiv na jednoho pacienta.

**Studie č. 8:** Björkstén, K. S., Bergqvist, M., Andersén-Karlsson, E., Benson, L., & Ulfvarson, J. (2016). Medication errors as malpractice-a qualitative content analysis of 585 medication errors by nurses in Sweden. BMC Health Services Research, 16(1), 431. (Švédsko) [22]

Cílem této práce bylo zvýšit povědomí sester o potenciálně nebezpečných lékových problémech s ohledem na typ pochybení, individuální přispívající faktory, zkušenosti sestry a také systémové přispívající faktory na pracovišti.

V době zpracování studie měli všichni švédští poskytovatelé zdravotní péče povinnost hlásit potenciálně rizikové události související s léčbou Národnímu úřadu pro zdraví a sociální péči (NBHW). Cílem hlášení bylo odhalit systémová pochybení, nikoliv trestat zdravotní zaměstnance. Případy do studie byly vybrány z NBHW o potenciálně nebezpečných hlášených lékových problémech ve Švédsku. V období od 1. ledna 1996 do 31. prosince 2006 bylo vybráno 585 případů, ve kterých byla sestra zodpovědná za zanedbání péče. Případy byly vybrány z nemocnic (243), z domovů pro seniory (221), z domácí péče (63) a z ambulantní péče (44). Soubory případů obsahovaly původní zprávu o pochybení, záznamy o pacientech, popisy událostí od sester a dalšího zúčastněného zdravotního personálu, někdy i od pacientů, a nakonec zhodnocení a závěry NBHW. Léková pochybení byla rozdělena do devíti kategorií – 1) špatná dávka, 2) nesprávné léčivo, 3) chybný pacient, 4) opomenutí podání, 5) nepovolené léčivo, 6) nesprávná cesta podání, 7) nesprávný úsudek nebo nedostatečné posouzení potřeb pacienta v léčbě, 8) nesprávné zacházení nebo skladování, 9) alergie. Rovněž byly rozděleny i jednotlivé přispívající faktory (nedbalost, nedostatek znalostí, nedodržování správných protokolů apod.) a systémové přispívající faktory (přetížení sestry, nevhodné umístění léčiv, nejasná komunikace, vyrušení při podávání léčiv apod.)

V 585 případech bylo nalezeno 613 lékových pochybení, přičemž mezi jednotlivá léková pochybení patřilo:

- podání chybné dávky (41 % případů)
- chybné léčivo (16 %),
- chybný pacient (13 %)
- opomenutí podání léčiva (12 %).

Z celkového počtu přispívajících faktorů (722), které vedou k pochybením se nejčastěji vyskytla nedbalost, zapomenutí nebo nedostatek pozornosti, a to v 68 % případů. Mezi další přispívající faktory k pochybením patřily nedodržení správného protokolu (25 %) a nedostatek znalostí (13 %). Ze systémových faktorů přispívajících k pochybením, kterých bylo celkem 757 se vyskytovalo nejčastěji přetížení sestry (36 %),

nejasná komunikace (30 %), nevhodné umístění léčiv nebo léčiva si vizuálně podobná (14 %).

Pochybení často vznikala díky kombinaci individuálních a systémových rizikových faktorů. Autoři studie doporučují v prevenci pochybení systematicky pracovat na aktualizaci bezpečnostních postupů, na zajišťování kvalitní zdravotní péče a průběžně školit zaměstnance.

**Studie č. 9:** Volpe, C. R. G., Pinho, D. L. M., Stival, M. M., & de Oliveira Karnikowski, M. G. (2014). Medication errors in a public hospital in Brazil. *British Journal of Nursing*, 23(11), 552–559. (Brazílie) <sup>[23]</sup>

Popis studie vychází z abstraktu z důvodu nedostupnosti plného textu.

Tato studie měla za cíl analyzovat frekvenci, typy a rizikové faktory, které souvisejí s pochybeními při přípravě a podávání léčivých přípravků pacientům v nemocnici. Jedná se o průřezovou, deskriptivní a výzkumnou studii.

K identifikaci pochybení ve studii byla použita metoda přímého pozorování provedená vyškoleným ošetřujícím personálem.

Pozorováno bylo 484 podání léčiv pacientům. Během podání léčiv byla chybovost 69,5 %, přičemž 69,6 % pochybení bylo identifikováno během přípravy. Ve studii není popsáno, zda uvedená míra pochybení vychází z celkového počtu pochybení či z celkového počtu podání. Mezi další pochybení patřilo zejména nesprávné načasování podání (48,6 %), opomenutí (9,5 %) a pochybení související s dávkou léčiva (1,7 %).

Riziko výskytu pochybení v nesprávném načasování se zvýšilo o faktor 13,72 při podání neoznačených léčiv a také o faktor 8,27, pokud bylo pečováno o větší počet pacientů (8-9). Přerušování a rozptýlení během podávání zvýšilo riziko výskytu pochybení o faktor 3,75.

Autoři studie došli k závěru, že pro minimalizaci pochybení je potřeba zavést bezpečnostní opatření v souvislosti s aktuálně zjištěnými pochybeními.

**Studie č. 10:** al Tehewy, M., Fahim, H., Gad, N. I., el Gafary, M., & Rahman, S. A. (2016). Medication Administration Errors in a University Hospital. *Journal of Patient Safety*, 12(1), 34–39. (Egypt) <sup>[24]</sup>

Popis studie vychází z abstraktu z důvodu nedostupnosti plného textu.

Cílem studie bylo analyzovat míru chybovosti při podávání léčivých přípravků na odděleních Fakultní nemocnice Ain Shams a identifikovat významné determinanty pochybení při podávání léčivých přípravků.

Studie byla provedena během 3 měsíců. Jedná se o deskriptivní přímou pozorovací studii.

Do studie bylo zahrnuto 237 pacientů a 28 sester. Bylo pozorováno celkem 2090 podání léčiv, z čehož 310 nepodaných léčiv bylo vyloučeno. Autoři identifikovali celkem 5531 pochybení s průměrným počtem 2,67 pochybení na pozorování. Více než 85 % pozorovaných podání mělo alespoň jedno pochybení. Nejvyšší chybovost byla zjištěna u parenterálního podání, zejména u podání intravenózní cestou (39,58 %). Nejčastějšími pochybeními byla špatná dokumentace (90,96 %) a chybná technika (78,90 %). Podání léčiva nesprávnému pacientovi se vyskytlo v 0,05 % případů. Autoři uvádějí, že významnými determinanty, které přispívaly k pochybením při podávání léčivých přípravků, byly vysoký počet směn sestry za měsíc, podání během nočních směn a víkendů, péče o starší pacienty a nezdělanost sestry.

Pochybení při podání léčivých přípravků představují v nemocnici velký problém, který vyžaduje určitou intervenci. Podle autorů by intervence měla vzít v úvahu identifikované významné determinanty, které přispívají k pochybením, pro optimalizaci procesů podání léčiv.

**Studie č. 11:** Acheampong, F., Tetteh, A. R., & Anto, B. P. (2016). Medication Administration Errors in an Adult Emergency Department of a Tertiary Health Care Facility in Ghana. *Journal of Patient Safety*, 12(4), 223–228. (Ghana) <sup>[25]</sup>

Popis studie vychází z abstraktu z důvodu nedostupnosti plného textu.

Tato studie zjišťovala výskyt, typy, klinický význam a potenciální příčiny pochybení při podávání léčiv.

V této studii byla použita technika průřezového přímého pozorování. Účastníci studie (sestry) byly pozorovány při přípravě a podávání léčivých přípravků v nemocnici.

Bylo pozorováno podání léčiv 338 pacientům, které provedlo 49 sester. Z 1332 sledovaných podání, mělo 362 podání pochybení, což představuje chybovost 27,2 %. Mezi dva nejčastější typy pochybení patřilo vynechání podání léčiva (n = 281, 77,6 %) a pochybení v nesprávném čase podání (n = 58, 16 %). Pochybení vynechání podání bylo způsobeno především nedostupností léčiv ve 48,9 % (n = 177) všech pochybení. Při vyřazení „nedostupnosti léčiva“ z celkového počtu pochybení chybovost klesla na 12,8 %. Klinicky závažných pochybení bylo klasifikováno 26,7 % z celkových pochybení a jedno pochybení bylo hodnoceno jako potenciálně fatální. Pravděpodobnými příčinami pochybení při podání léčiv byla nedostupnost, personální faktory, faktory spojené s pacientem, nejasnost preskripce a komunikační problémy.

Autoři studie došli k závěru, že je třeba používat preventivní strategie, a to i přesto, že většina zjištěných pochybení nebyla potencionálně fatální. Je důležité, aby život zachraňující procesy, jako je podávání léčiv, byly bezchybné.



## 2.3 Diskuse nalezených studií

Cílem teoretické části práce bylo vyhledat studie, které se zabývají problematikou pochybení při podání léčiv sestrou ve zdravotním zařízení. Nalezeno bylo 11 studií, přičemž v 10 studiích byla aplikována metoda přímého pozorování vyškolenými týmy (skládajícími se ze studentů, zdravotního personálu a farmaceutů) ve zdravotnickém zařízení. Studie č. 8 (Björkstén et al., 2016) byla realizována sběrem případů ze zpráv National Board of Health and Welfare (NBHW) o potenciálně nebezpečných hlášených lékových problémech ve Švédsku, ve kterých byla sestra zodpovědná za zanedbání péče. Tato studie je v práci zahrnuta z důvodu, že mimo analýzy pochybení, ke kterým došlo, rovněž identifikuje jednotlivé a systémové přispívající faktory, které pochybením předcházely. Znamé jsou následky pochybení – v 9 případech (1,5 %) pacienti na následky pochybení zemřeli, ve 29 případech (5 %) byl pacient poškozen vážně, v 64 případech (11 %) středně poškozen a ve 466 případech (80 %) nebyl poškozen (údaje chyběly v 17 případech).

Z přehledu studií je vidět různorodost v délce trvání studií, v místech jejich konání a v počtu zahrnutých pacientů. Pozorovat je možno též heterogenitu ve sledovaných bodech při podání. Téměř ve všech studiích je sledována špatná dávka, špatná technika přípravy, nesprávný čas podání a opomenutí. Ve studii č. 4 (Donaldson et al., 2014) jsou doplněna data o identifikaci pacienta sestrou a o zapisování podání ihned do dekurzu. Ve studii č. 6 (Härkänen et al., 2015) bylo největším pochybením ponechání léčiv pacientům bez kontroly užití (58,5 %).

Ve studii č. 4 (Donaldson et al., 2014) bylo sledováno nejvíce podání léčiv (33 325). Ve studii (Nguyen et al., 2015) č. 5 se sledovalo 5 271 podání, ve studii č. 7 (Cottney & Innes, 2015) bylo pozorováno 3 981 podání a ve studii č. 10 (al Tehewy et al., 2016) bylo pozorováno 2 090 podání léčiv. Největší chybovost ve výši 69,5 % byla zaznamenaná ve studii č. 9 (Volpe et al., 2014), avšak z důvodu nedostupnosti plného textu není možné posoudit, co mohlo přispět k takové míře chybovosti. Ve studii č. 3 (Vazin et al., 2014) autoři uvádějí, že chybovost 68,5 % může souviset s vyšším počtem pacientů na sestru (někdy až 18 pacientů na sestru). Vysoká míra chybovosti 51,8 % je též ve studii č. 2 (Agalu et al., 2012), což může být ovlivněno tím, že studie probíhala na jednotce intenzivní péče.

Ve studiích č. 1, č. 2, č. 6, č. 7 a č. 11 jsou jednotlivá pochybení vztažena k celkovému počtu pochybení. Ve studiích č. 3, č. 4, č. 5, č. 8 jsou naopak jednotlivá pochybení vztažena k celkovému počtu podání. U studií č. 9 a č. 10 jsou údaje nedostupné. Vzhledem k různým metodám hodnocení je obtížné porovnávat procentuální zastoupení pochybení mezi všemi studiemi. I přesto při porovnání studií

mezi sebou jsou společnými pochybeními podání špatné dávky, opomenutí, nesprávný čas podání a špatná technika přípravy.

Ve studii č. 5 (Nguyen et al., 2015) autoři vysvětlují možnou vysokou chybovost (39,1 %) tím, že ve studii bylo pozorováno vysoké procento podání léčiv intravenózní cestou. Intravenózní podání je spojené s vyšší chybovostí než podání perorální cestou, jelikož se jedná o složitější postup přípravy léčivých přípravků. Nejčastějším pochybením byla špatná technika podání (23,5 %), definovaná jako pochybení v rychlosti podání zahrnující bolusové LP, které měly být podány během 3–5 minut. K podobným výsledkům (37,9 %) došli i autoři studie č. 6 (Härkänen et al., 2015), ve které k většině zjištěných pochybení při podání došlo v důsledku nesprávné techniky podávání (nesprávná rychlost podávání, opomenutí a nesprávné načasování podání intravenózních LP). Ve studii č. 5 (Nguyen et al., 2015) bylo dalším pochybením technika přípravy léčiv, při které sestry při přípravě intravenózních LP řádně neprotřepaly nebo použily nesprávný objem rozpouštědla. U perorálních léčiv se jednalo o pochybení v přípravě tablet nebo kapslí, které neměly být drceny (formy s prodlouženým uvolňováním nebo potahované tablety).

Ve studii č. 1 (Berdot et al., 2012) byla zjištěna chybovost 27,6 %, která se po vyloučení pochybení v nesprávném čase snížila na 7,5 %, což je skoro na čtvrtinu. V šesti z dvanácti studií nesprávný čas podání činí jedno z procentuálně nejpočetnějších pochybení. Ve studii č. 2 je toto pochybení nejčastější oproti ostatním pochybením (30,3 %), ve studii č. 3 je z hlediska četnosti na druhém místě (4,4 %) a ve studiích č. 4 a č. 7 je nesprávný čas podání na třetím místě (3,30 % a 8,6 %).

Následujícím lékovým pochybením je opomenutí podání léčiva. Vynechání dávky je zaznamenáno ve všech studiích zahrnutých do přehledu. Ve studiích č. 1, č. 2, č. 6, č. 7 a č. 11 se výskyt opomenutí podání pohybuje od 14,0 % do 37,0 % (vztažených k celkovému počtu pochybení). Ve studiích č. 3, č. 4, č. 5, č. 8 se výskyt opomenutí pohybuje od 0,95 % do 12,0 % a je přepočítáno na celkový počet podání.

Pochybení podání špatné dávky ve studiích č. 1, č. 2, č. 6, č. 7 a č. 11, ve kterých jsou výsledky vztaženy k celkovému počtu pochybení, se pohybuje od 1,9 % do 18 % a v jiných studiích č. 3, č. 4 a č. 5 výsledky vyšly podobně a to od 0,44 % do 1,8 %. Ve studii č. 8 (Björkstén et al., 2016) podání špatné dávky sestrou činilo 41 % všech pochybení, což činilo toto pochybení nejvíce zastoupeným. Takto vysoké procento bylo dáno i tím, že ve studii byly jen případy, kdy se jednalo o zanedbání péče sestrou.

Podání nesprávného léčiva sestrou se vyskytovalo od 2,6 % do 7,9 % vztažených k celkovému počtu pochybení ve studiích č. 6 (Härkänen et al., 2015) a č. 7 (Cottney &

Innes, 2015). Ve studii č. 5 (Nguyen et al., 2015) procento podání nesprávné dávky tvořilo 1,2 % všech podání.

Záměnu lékové formy sestry ve studiích prováděly minimálně. Ve studii č. 4 (Donaldson et al., 2014) byla podána jiná léková forma v 0,08 % všech podání a ve studii č. 1 (Berdot et al., 2012) v 1,9 % všech pochybení.

Autoři většiny studií se shodují v nutnosti provedení intervencí s ohledem na identifikovanou pochybení. Mezi navržené intervence patří:

- provedení pravidelných školení a auditu,
- edukace sester v oblasti složitějších postupů přípravy léčivých přípravků,
- zvýšení počtu sester v nemocnici,
- zavedení systému čárových kódů, který přispěje k minimalizaci některých pochybení,
- zaměstnání klinického farmaceuta na oddělení, který by přispíval k maximalizaci léčby.

Studie											
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6	č. 7	č. 8	č. 9	č. 10	č. 11
<b>Metoda</b>	Příímé pozorování										Příímé pozorování
	Fakultní nemocnice	Intenzivní péče	Akademická nemocnice	43 nemocnice	Dvě všeobecné nemocnice	Oddělení pro dospělé	Nemocniční zařízení pro duševní zdraví	Příípady y NBHW	Veřejná nemocnice	Fakultní nemocnice	Pohotovost pro dospělé
<b>Místo konání</b>											
<b>Počet pacientů</b>	108	54	202	8 594	327	122	1 422			237	338
<b>Počet sester</b>	28	9	34			32				28	49
<b>Trvání studie</b>	neuvedeno	07.02. 2011 – 24.03. 2011	12.2013– 02.2014	neuvedeno	03.2011- 06.2011	04.2012– 05.2012	neuvedeno	1.01.1996 – 31.12.2006	neuvedeno	3 měsíce	neuvedeno

Tabulka 1: Souhrn studií zabývající se pochybeními při podání léčiv sestrám

	Studie										
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6	č. 7	č. 8	č. 9	č. 10	č. 11
<b>Počet podání</b>		1 200	1 031	33 325	5 271	1 058	3 981	585	484	2 090	1 332
<b>Celkem pochybení</b>	415	622	707		2 412	235	139	613	336	5 531	362
<b>Chybovost</b>	27,6%	51,8%	68,5%		39,1%		3,3%		69,5% <sup>a</sup>		27,2%
<b>Perorální podání</b>			54,5%		55,57%	79,6%					
<b>Intravenózní podání</b>			30,2%		44,43%	10,4%					
<b>Subkutánní podání</b>			7,1%			6,2%					
<b>Inhalační</b>			3,3%			1,42%					
<b>Špatné léčivo</b>					1,2%	2,6%	7,9%	16,0%			
<b>Špatná dávka</b>	1,9%*	4,4%*	1,1%	0,44%	1,8%	6,0%*	18,0%*	41,0%	1,7% <sup>a</sup>		

\*- pochybení vztahené k celkovému počtu pochybení

<sup>a</sup> – není známo, zda jsou údaje vztaheny k celkovému počtu podání nebo k celkovému počtu pochybení

*Tabulka 1: Souhrn studií zabývajících se pochybeními při podání léčiv sestrou – pokrač.*

	Studie										
	č. 1	č. 2	č. 3	č. 4	č. 5	č. 6	č. 7	č. 8	č. 9	č. 10	č. 11
<b>Špatná technika přípravy</b>	1,9%*		2,2%	2,33%	15,7%		7,9%*		69,6% <sup>a</sup>		
<b>Špatná technika podání</b>	1,9%*				23,5%	37,9%*					
<b>Nesprávný čas podání</b>	72,6%*	30,3%*	4,4%	3,30%		6,4%*	8,6%*		48,6% <sup>a</sup>		16,0%*
<b>Opomenutí</b>	14,0%*	18,3%*	7,6%	0,95%	2,3%	26,8%*	37,0%*	12,0%	9,5% <sup>a</sup>		28,7%*
<b>Nepodání z důvodů nedostupnosti</b>		29,0%*		0,86%							48,9%*
<b>Léčivo podané navíc</b>	3,7%*	2,7%*	0,8%	0,20%	1,1%			10,0%			
<b>Bez kontroly užití</b>						58,5%					
<b>Bez zápisu do dekurzu</b>				10,66%							
<b>Bez identifikace</b>				12,31%							
<b>Špatný pacient</b>							0,7%*	13,0%		0,05% <sup>a</sup>	
<b>Záměna lékové formy</b>	1,9%*		0%	0,08%	0%		12%*				

\*- pochybení vztahené k celkovému počtu pochybení

<sup>a</sup> – není známo, zda jsou údaje vztaheny k celkovému počtu podání nebo k celkovému počtu pochybení

*Tabulka 1: Souhrn studií zabývajících se pochybeními při podání léčiv sestrou – pokrač.*

## 2.4 Farmakokinetické interakce léčiva s potravou na úrovni absorpce

### 2.4.1 Lékové interakce

O interakcích hovoříme tehdy, kdy dochází k ovlivnění účinků podaného léčiva jiným léčivem nebo složkami potravy, nápoji či jinými chemickými látkami [26]. Tyto interakce mohou přispět ke zvýšení nebo snížení účinku léčiva. Zvýšený účinek léčiva může být žádaný, čímž se zvýší jeho terapeutický účinek, či nežádaný, kdy může dojít k toxicitě léčivé látky. Obdobně je tomu i u snížení účinku léčiva, kdy žádoucím může být snížení výskytu NÚL, a nežádoucím jevem bude selhání terapie. Interakce tím pádem můžeme klasifikovat jako žádoucí nebo nežádoucí [27].

Lékové interakce dle vyvolávajícího mechanismu lze rozdělit na farmaceutické, farmakokinetické a farmakodynamické [26]. Farmaceutické interakce spočívají v chemickém nebo fyzikálně chemickém ovlivnění mezi jednotlivými látkami ještě před vstupem do organismu. Farmakodynamické lékové interakce jsou způsobeny změnami účinku na úrovni receptorů. Farmakokinetické interakce se můžou vyskytnout v případě změny na úrovni absorpce, distribuce, metabolismu nebo eliminaci [26].

Je prokázáno, že se zvyšujícím počtem podaných léčiv se zvyšuje též riziko výskytu lékových interakcí a to exponenciálně [26].

### 2.4.2 Interakce lék-potrava

Interakce lék-potrava je důsledkem změny ve farmakodynamice nebo farmakokinetice podaného léčiva a konzumovaného produktu jako je jídlo, pití nebo doplňky stravy rostlinného původu [28].

Může docházet ke snížení terapeutického účinku léčiva, zhoršení nežádoucích účinků nebo vyvolání nového vedlejšího účinku [29]. V některých případech můžou interakce přispět ke zlepšení absorpce léčiva nebo k minimalizaci NÚL [30]. Mezi faktory, které mají vliv na závažnost výskytu interakcí lék-potrava patří například:

- Dávka léčiva,
- Pohlaví,
- Věk pacienta,
- Hmotnost pacienta,
- Zdravotní stav,
- Doba užívání léčiv [29].

Je potřeba myslet také na to, že k interakcím dochází nejenom u léčiv na předpis, ale rovněž i u volně prodejných léčiv, antacid, vitaminů a u přípravků s obsahem železa [31].

### 2.4.3 Farmakokinetické interakce lék-potrava na úrovni absorpce

K interakcím na úrovni absorpce dochází při podání léčiv perorální cestou [26]. Potrava ovlivňuje vstřebávání léčiv několika způsoby, a to zpomalením vyprazdňování žaludku, změnou gastrointestinálního (GIT) pH, stimulací toku žluči nebo fyzickou interakcí s léčivem [32]. To může vést k ovlivnění rychlosti vstřebávání léčiva nebo ovlivnění celkového vstřebeného množství léčiva, popř. obojího [33].

Velké množství léčiv se vstřebává v tenkém střevě. Zpomalením vyprazdňování žaludku totiž dochází ke zvýšení biologické dostupnosti látek vstřebávajících se v žaludku, které zpomalují absorpci v tenkém střevě. Ke zpomalení vyprazdňování žaludku dochází při:

- větším objemu jídla,
- přítomnosti tuků a bílkovin ve stravě,
- přítomnosti alkoholu,
- přítomnosti vlákniny.

Urychlení vyprazdňování žaludku vede ke zvýšení biologické dostupnosti látek vstřebávajících se ve střevech. Přispívá k tomu:

- teplá strava
- větší množství tekutin [34].

Léčiva lipofilní povahy se vstřebávají pasivní difuzí přes buněčnou membránu. Pro dobrou absorpci léčiva musí být látka v neionizované formě. Tím, že léčiva jsou většinou ve formě slabých kyselin nebo slabých zásad, je jejich absorpce závislá na pH prostředí GIT. Potrava ovlivňující žaludeční pH může snižovat absorpci slabých kyselin, které se vstřebávají v žaludku [33].

Potrava přispívá ke zvýšení rozpustnosti léčiv špatně rozpustných ve vodě stimulací produkce žlučových kyselin [35].

Důležitá je i doba podání léčiva a příjmu potravy. Léčivá látka a některé složky potravy mohou vytvářet nerozpustné komplexy a tím snižovat biologickou dostupnost léčiva (např. tetracyklinová či fluorochinolonová antibiotika a mléčné výrobky) [34]. Neznamená to, že je nutné úplně se vyhýbat konkrétní potravíně nebo léčivu, stačí dostatečný rozestup mezi jídlem a léčivem [29].

### 2.4.4 Příklady interakcí lék-potrava na úrovni absorpce

Zdroje pro přehled interakcí na úrovni absorpce byly vyhledány v databázích Google Scholar, PubMed a Scopus. Za pomoci různých kombinací klíčových slov „food-drug interactions“, „absorption“, „food“ a „drug absorption“ byly nalezeny jednotlivé zdroje. Rovněž byla prozkoumána dostupná literatura v seznamu již nalezených zdrojů.



Použita byla též i databáze Micromedex a Souhrn údajů o přípravku pro doplnění nebo upřesnění interakcí lék-potrava.

Snížená rychlost absorpce je někdy užitečná pro snížení vedlejších účinků léčiv jako v případě ibuprofenu. Pokud není používání nesteroidních antiflogistik indikováno při akutní bolesti, podávají se spolu s jídlem nebo krátce po jídle pro snížení dráždění GIT. [29].

Změna v rychlosti vstřebávání je významná u léčiv s krátkým biologickým poločasem, kdy očekáváme rychlý nástup účinku (např. u antipyretik). Pro dosažení rychlejšího nástupu účinku jsou z tohoto důvodu podávána nalačno [33].

Následují **Tabulka 2** a **Tabulka 3**, které zobrazují přehled nalezených interakcí léčivé látky a potravy.

*Tabulka 2: Zvýšení absorpce léčiva jídlem*

Léčivá látka	Vliv potravy na absorpci léčivé látky	Poznámka
<b>Lipofilní léčiva (metoprolol)</b>	potrava ↑ absorpci	Způsob podání je závislý na lékové formě konkrétního léčivého přípravku [27]
<b>Itrakonazol</b>	kyselé nápoje (kola, džus) ↑ absorpci	Při snížení žaludeční acidity se doporučuje užívat s kyselými nápoji [36]
<b>Griseofulvin [37], saquinavir, atazanavir [28]</b>	tuk v jídle ↑ absorpci	Léčivé látky rozpustné v tucích.
<b>Fenofibrát, mebendazol, isotretinoin, tamsulosin, labetalol</b>	lepší vstřebávání s jídlem	Zlepšená absorpce léku může, ale nemusí mít významný vliv na účinnost léku [37].
<b>Karbamazepin</b>	potrava ↓ dráždění GIT	
<b>Rivaroxaban</b>		Při koncentraci nad 10mg (15mg a 20mg) je doporučeno užití s jídlem [27].
<b>Cefuroxim-axetilu</b>	s jídlem lepší absorpce [27]	
<b>Nitrofurantoin</b>	potrava nebo mléko	↓ dráždění GIT a ↑ biologickou dostupnost [27].

GIT – gastrointestinální trakt

Tabulka 3: Snížení absorpce léčiva jídlem

Léčivá látka	Vliv potravy na absorpci léčivé látky	Poznámka
<b>Bisfosfonáty</b>	výrazně ↓ absorpci <sup>[29]</sup>	Podání alendronátu spolu s kávou nebo pomerančovým džusem snížilo biologickou dostupnost o 60 % <sup>[38]</sup> , u ibandronátu až o 90 % v porovnání s podáním nalačno a 30minutovým odstupem od jídla <sup>[39]</sup> .
<b>Penicilin V (fenoxymethylpenicilin)</b>	současný příjem potravy ↓ vstřebávání	Vstřebává se v horní části tenkého střeva. Podání 1 hodinu před jídlem nebo 2 hodiny po jídle <sup>[27], [40]</sup>
<b>Tetracyklinová antibiotika (doxycyklin) a ciprofloxacin</b>	mléčné výrobky zabraňují vstřebávání	Může docházet k vytváření nerozpustných komplexů s vápenatými a hořečnatými ionty a tím k nevstřebání léčivé látky <sup>[41]</sup>
<b>Amoxicilin, penicilin, erytromycin</b>	↓ absorpci	Doporučeno je užívat 1 hodinu před jídlem nebo 2 hodiny po jídle <sup>[42]</sup>
<b>Digoxin</b>	potrava bohatá na vlákninu a pektin (jablka, hrušky) ↓ absorpci	Pro snížení dráždění GIT s jídlem, ale vyvarovat se vláknině a pektinu <sup>[43]</sup>
<b>Levodopa</b>	zpomalení absorpce vysoko proteinovou stravou	Jde o kompetici s aktivním transportem mezi fenylalaninem v bílkovinné stravě a L-dopou. Může nastat zhoršení symptomů Parkinsonové nemoci <sup>[44]</sup> .
<b>Fenytoin</b>	proteiny mohou ↓ absorpci. Potrava ↓ GIT dráždění	Nedostatečná kontrola epileptického záchvatu <sup>[28]</sup> . Doporučený je rozestup 2 hodin od podání enterální výživy, která absorpci snižuje <sup>[27]</sup> .
<b>Levothyroxin</b>	sója a vláknina mohou ovlivnit absorpci	Při konzumaci popsáního jídla by dávka měla být monitorována <sup>[45]</sup> . Přesto, že vyšší biologická dostupnost byla popsána při podání 1 hodinu před jídlem, je kvůli zvýšení adherence k léčbě doporučeno podání nalačno, alespoň 30 minut před snídaní <sup>[27]</sup> .

<b>Perindopril</b>	potrava snižuje přeměnu na aktivní metabolit a ↓ biologickou dostupnost	Proléčivo, které se mění na aktivní metabolit – perindoprilát. Doporučeno je užití před jídlem <sup>[46]</sup> .
--------------------	---	--

GIT – gastrointestinální trakt

Každý rok přibývá mnoho dalších léčiv. Většina léčiv podávána perorální cestou se absorbuje stejným způsobem jako potrava, tedy přes sliznici žaludku nebo tenkého střeva. Interakce mezi léčivem a potravou mohou ovlivnit účinek léčiva a mít negativní vliv na bezpečnost a účinnost celé terapie <sup>[47]</sup>.

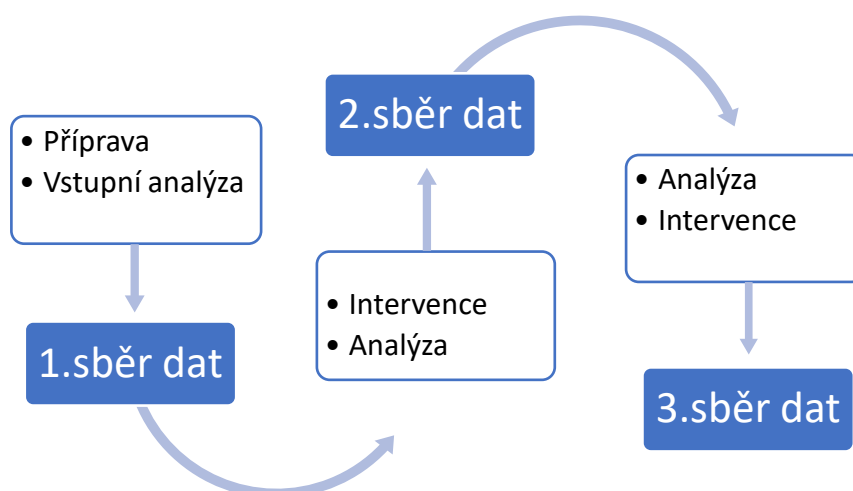
Pro maximalizaci účinků terapie a minimalizaci rizik terapie je z tohoto hlediska důležité myslet na správné načasování a složení přijímané potravy a nápojů <sup>[27]</sup>.

## 3 Praktická část

### 3.1 Metodika sběru dat

Data pro diplomovou práci jsou součástí výzkumu, který se skládá ze čtyř fází. Cílem výzkumu je identifikace rizikových oblastí ošetrovatelské péče zaměřené na bezpečnost podávání medikace sestrami v nemocnicích a eliminace nebo snížení výskytu rizika s negativním dopadem na zdraví pacienta, zdravotníky a celé zdravotnické zařízení [48]. První fáze zahrnovala přípravu výzkumných nástrojů a vstupní analýzy procesů a rizik ve spolupracujících nemocnicích. Poté následoval 1. sběr dat s následnou analýzou pochybení. K minimalizaci pochybení při podávání léčiv sestrou byly navrženy intervence. Následně proběhne 2. a 3. sběr dat na stejném principu. Po 3. sběru dat bude rovněž sledována udržitelnost zavedených intervencí.

Obrázek 2: Průběh výzkumu



Jedná se o prospektivní observační studie provedená metodou přímého pozorování. Diplomová práce je součástí druhé fáze studie, která zahrnuje první sběr a analýzu dat. Pro vypracování praktické části této diplomové práce byla sbírána data ze třech oddělení nemocnice v období od 14.06.2021 do 20.06.2021. Sběr dat probíhal tři po sobě jdoucí dny na odděleních interny, chirurgie a následné péče. Sledováno bylo ranní, polední a večerní podání léčiv sestrami. Také byly pozorovány léčivé přípravky, které se podávají dle potřeby, pokud tato potřeba nastala v čase pozorování. Sledovány byly všechny lékové formy, vyjma infuzí. Na sběru dat na jednotlivých odděleních se podílel tříčlenný tým, skládající se ze zástupce Farmaceutické fakulty v Hradci Králové, zástupce ze Zdravotně – sociální fakulty Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích a v poslední řadě ze studenta vyššího ročníku magisterského programu Farmacie Farmaceutické fakulty v Hradci Králové.

Podkladem pro sledování byly chorobopisy a dekurzy pacientů. Den před sledováním se na příslušném oddělení zadávaly z této dokumentace údaje do online databáze. Zadáváno bylo číslo chorobopisu, iniciály pacienta, pohlaví, rok narození, číslo pokoje, příslušná medikace s dávkovým schéma a den, kdy medikace má být podána. Před samotným pozorováním se od staniční sestry zjišťovala charakteristika sester, které léčiva podávaly. Zjišťován byl věk, délka praxe celkem, délka praxe na daném oddělení a nejvyšší dosažené vzdělání. Pro rychlé zapisování během pozorování byly z databáze vytištěny formuláře, které obsahovaly informace o pacientech a o jejich medikaci. Následně probíhalo pozorování.

Během pozorování byly zaznamenávány tyto údaje:

- identifikace sestry, která léčiva podávala,
- provedení dezinfekce rukou – za správnou se označuje dezinfekce rukou nebo použití rukavic a následná dezinfekce rukou po dotyku znečištěného předmětu (pacient, klika, madlo postele). Dekurzy a vozík byly považovány za tzv. čistý prostor,
- identifikace pacienta – za správné se považuje dotázat se pacienta na jméno (nikoliv vyslovení jména pacienta sestrou) a následná kontrola ID na náramku,
- podání předepsaného léčiva ve správné dávce a ve správný čas,
- případné provedení generické substituce,
- opomenutí podání léčivého přípravku,
- provedení trojí kontroly originality LP – pozorování kontroly celistvosti a expirace primárního a sekundárního obalu,
- označení podání v dekurzu a kontrola užití léčiv pacientem,
- nápoj, který měl pacient na zapití léčiva,
- s jakým rozstupem od potravy jsou léčiva podána,
- vyrušení sestry a popř. důvod vyrušení,
- podání léčiv tou samou sestrou, která léčiva přichystává,
- u tablet a kapslí jsme zaznamenávali:
  - o hygienickou manipulaci – dotyk nebo brání holou rukou,
  - o případné pūlení/drcení a zda pomůcky pro pūlení/drcení sestra využívala, jejich čistotu (očištění gázou) a také, zda lze léčivo dělit/drtit,
  - o likvidace nepoužité části tablety nebo použití dříve připravené;
- u tekutých lékových forem jsme sledovali protřepání a zda při kapání bylo klepáno na lékovku;
- u injekcí jsme sledovali:
  - o označení injekce a pro kterého pacienta je injekce určená,

- jakým způsobem byla dopravena k pacientovi,
- hygienickou manipulaci – dezinfekce rukou, dezinfekce místa vpichu před a po aplikaci,
- správná aplikace – sklon, kožní řasa, a počkání před vztažením jehly,
- edukaci při podání – poučení o aplikaci a komunikace během podání,
- likvidaci jehel a injekcí,
- u inzulínu též vztah k potravě;
- u očních přípravků probíhalo sledování:
  - hygienickou manipulaci,
  - rozestup mezi podáním jednotlivých přípravků (minimálně 5 minut),
  - protřepání,
  - aplikace očních mastí a zda po otevření došlo k otlačení prvního centimetru;
- u transdermálních lékových forem jsme sledovali:
  - neporušené místo aplikace, střídání místa a dezinfekce před použitím,
  - dělení náplasti,
  - likvidace – slepení náplastí k sobě.

Do formuláře se zapisovalo vše, co každý pozorovatel vyhodnotil jako pochybení, či nestandardní situaci. Po každém podání tým pozorovatelů diskutoval své poznámky a pozorovatelé se snažili vše ihned zaznamenávat do online databáze. Poté proběhla kontrola správnosti zadání všech údajů v databázi. Následně data byla exportována do programu Microsoft Excel a zpracována pomocí deskriptivní statistiky.

## 3.2 Výsledky

### 3.2.1 Charakteristika pacientů

Pozorovali jsme podání léčiv u 75 pacientů na třech odděleních: interním, chirurgickém a následné péče (ONP). Z celkového počtu pacientů bylo 50,7 % žen (38) a 49,3 % mužů (37). Průměrný věk sledovaných pacientů ze všech odděleních byl 67,39 let  $\pm$  15,12 let. **Tabulka 4** znázorňuje demografické údaje o pacientech.

*Tabulka 4: Demografické údaje o pacientech na jednotlivých odděleních*

Charakteristika pacientů	Oddělení			Celkem
	Interna	Chirurgie	ONP	
Počet mužů	20	12	5	37
Počet žen	15	12	11	38
Celkem pacientů	35	24	16	75
Medián věku	72	60,5	78	69

ONP – oddělení následné péče

### 3.2.2 Charakteristika sester

Léčiva podávalo 15 sester, z čehož 8 sester na oddělení interny, 4 sestry na chirurgii a 3 sestry na ONP. **Tabulka 5** znázorňuje vzdělání sester dle oddělení. Veškeré sestry byly ženského pohlaví a jejich medián věku byl 33 let s tím, že nejmladší bylo 23 let a nejstarší 61 let.

*Tabulka 5: Vzdělání sester*

Nejvyšší dosažené vzdělání	Oddělení			Celkem
	Interna	Chirurgie	ONP	
Praktická sestra	2	0	0	2
Všeobecná sestra	2	3	2	7
Diplomovaná sestra	1	1	0	2
Bakalářský stupeň	2	0	1	3
Magisterský stupeň	1	0	0	1

ONP – oddělení následné péče

Následuje **Tabulka 6**, která zobrazuje počet let praxe sester. Celkovou praxi 2 až 5 let mělo 5 sester, 6 až 15 let praxe mělo 5 sester, a praxí delší než 16 let disponovalo 5 sester. Poměrně obdobná situace bylo též s praxí na konkrétních odděleních, jelikož 2 až 5 let praxe mělo 6 sester, 6 až 15 let praxe mělo 5 sester, a více než 16 let praxe měly 4 sestry.

*Tabulka 6: Praxe sester*

Oddělení	Počet let praxe celkem/na oddělení		
	2–5 let	6–15 let	16 + let
Interna	5/5	2/2	1/1
Chirurgie	0/0	1/1	3/3
ONP	0/1	2/2	1/0

ONP – oddělení následné péče

### 3.2.3 Charakteristika léčiv a způsobu podání

Analyzovali jsme 1518 podání léčiv. Nejvíce podání léčiv se sledovalo na oddělení interny – 731 podání, kde na pacienta připadalo v průměru  $6,16 \pm 3,54$  léčiv na den a v průměru  $8,91 \pm 5,93$  dávek léčiva na den. Na ONP na pacienta připadalo v průměru  $7,21 \pm 2,68$  léčiv na den a  $11,63 \pm 4,49$  dávek léčiva na den. Nejméně léčiv měli pacienti na chirurgickém oddělení – v průměru  $4,06 \pm 2,41$  léčiv na den a  $4,87 \pm 3,37$  dávek léčiva na den.

Z celkového počtu podání nejvíce činilo podání perorálních lékových forem – 82,61 %. **Tabulka 7** znázorňuje přehledné rozdělení přípravků podle lékové formy na jednotlivých odděleních. Při pozorování nebyl podáván žádná přípravek transdermálně a intranasálně.

*Tabulka 7: Lékové formy*

Léková forma	Oddělení			Celkem	
	Interna	Chirurgie	ONP		
Pevné perorální	589	173	492	1254	82,61 %
Perorální roztoky	76	22	38	136	8,96 %
Injekční	63	25	28	116	7,64 %



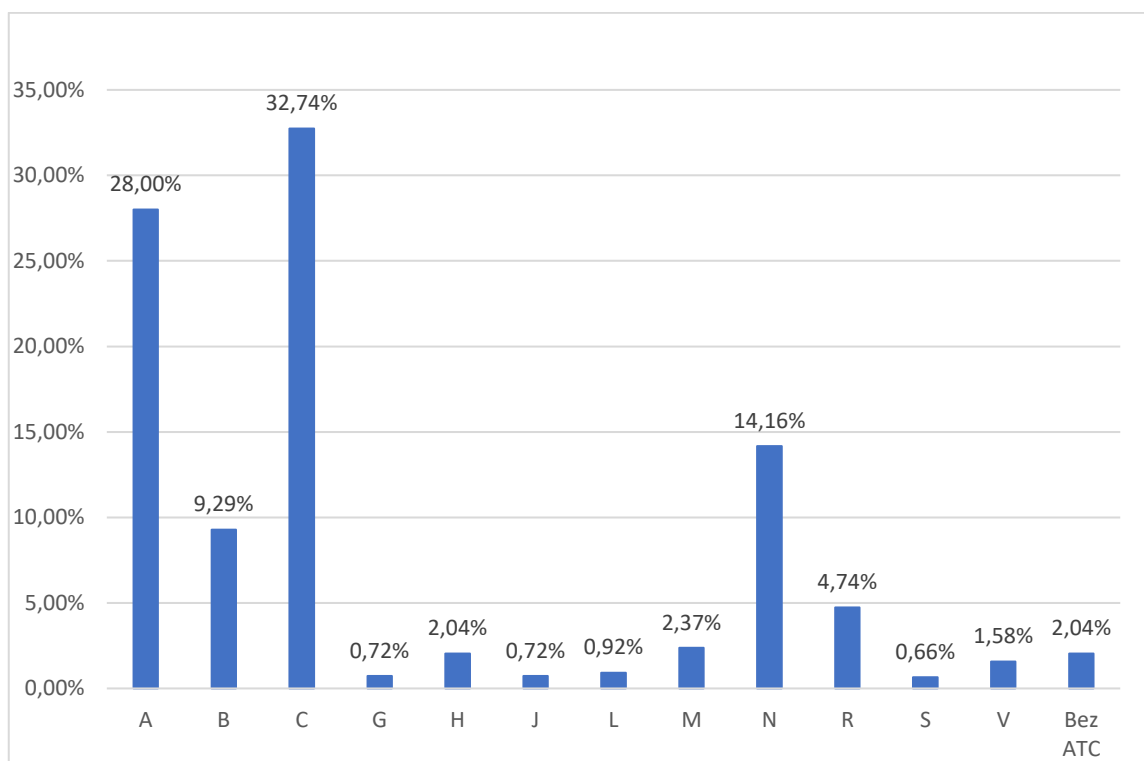
Inhalační	1	0	0	1	0,07 %
Oční	2	8	0	10	0,66 %
Rektální	0	1	0	1	0,07 %

ONP – oddělení následné péče

Denominátor – celkový počet podání na daném oddělení (Interna – 731, Chirurgie – 229, ONP – 558, Celkem – 1518)

Nejčastěji předepsaná léčiva užívali pacienti z anatomické skupiny *C Kardiovaskulární systém* (497 léčiv, 32,74 %), poté ze skupiny *A Trávicí trakt a metabolismus* (425 léčiv, 28 %) a *N Nervový systém* (215 léčiv, 14,16 %) podle ATC klasifikace do první úrovně. Pro lepší přehled poslouží **Obrázek 3**.

*Obrázek 3: Přehled podaných léčiv dle ATC do první úrovně*



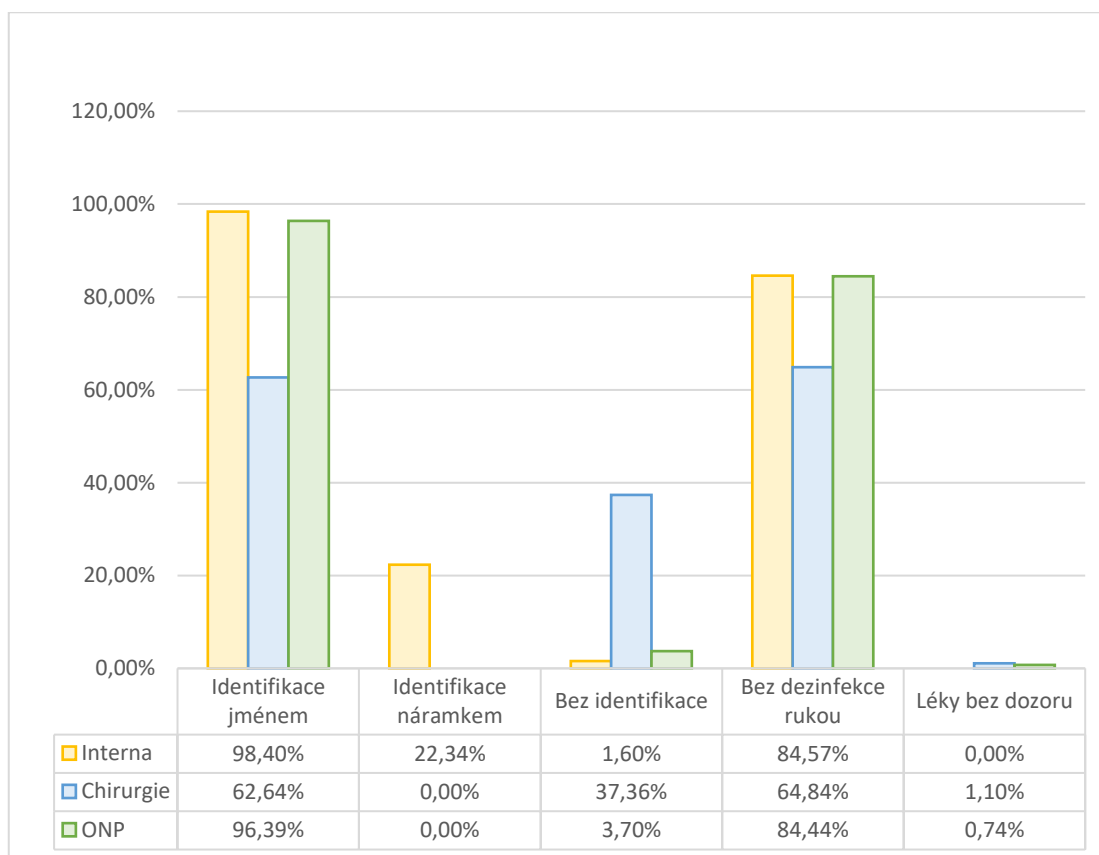
Denominátor – celkový počet podání - 1518 (100 %)

**A** – Trávicí trakt a metabolismus, **B** – Krev a krve tvorné orgány, **C** – Kardiovaskulární systém, **G** – Urogenitální trakt a pohlavní hormony, **H** – Systémová hormonální léčiva kromě pohlavních hormonů a inzulínů, **J** – Antiinfektiva pro systémovou aplikaci, **L** – Cytostatika a imunomodulační léčiva, **M** – Muskuloskeletární systém, **N** – Nervový systém, **R** – Respirační systém, **S** – Smyslové orgány, **V** – Různé přípravky

### 3.2.4 Bezpečnost podání pacientovi

Během podání byla sledována identifikace pacienta sestrou. Před podáním léčiva identifikace jménem proběhla 372krát z celkového počtu návštěv lůžka pacienta (414), což odpovídá 89,86 %. Identifikace náramkem byla provedena 42krát (10,14 %). Bez identifikace zůstalo 42 návštěv (10,14 %). V 80,19 % události probíhalo podání bez dezinfekce rukou. Vozík s léčivem byl ponechán bez dozoru 2krát. **Obrázek 4** znázorňuje položky s rozdělením na jednotlivá oddělení.

Obrázek 4: Bezpečnost pacienta dle jednotlivých oddělení



ONP – oddělení následné péče

Denominátor – celkový počet návštěv lůžka pacienta sestrou – Interna-188, Chirurgie-91, ONP-135

Na odděleních chirurgie a ONP probíhala příprava léčiv pro pacienta 100 % u lůžka pacienta. Na interním oddělení pouze 16 % příprav, z celkového množství podání na daném oddělení (731) byla u lůžka pacienta, a 84 % příprav bylo uskutečněno na chodbě před pokojem pacienta.

Téměř polovina (755, 49,74 %) ze všech podání (1518) proběhla jinou sestrou. Skoro všechna podání (celkem 629, což činí 86,05 %) ze 731 podání na oddělení interny

probíhala jinou sestrou, než která léčiva přichystávala. Na oddělení chirurgie jiná sestra podávala léčiva ve 37,12 % (85 podání ze 229) případech. 41 (7,35 %) ze 558 podání na oddělení následné péče proběhlo jinou sestrou.

Během podání léčiv byla sestra vyrušena 3krát (0,20 % z 1518 podání). Důvodem byla pracovní komunikace a nouze pacienta. Následuje **Tabulka 8**, která znázorňuje položky s rozdělením na jednotlivá oddělení.

*Tabulka 8: Bezpečnost podání dle jednotlivých oddělení*

Léková forma	Oddělení			Celkem
	Interna	Chirurgie	ONP	
Příprava u lůžka	16,01%	100,00%	100,00%	59,55%
Příprava na chodbě	83,99%			40,45%
Podání jinou sestrou	86,05%	37,12%	7,35%	49,74 %
Vyrušení celkem	0,27%		0,18%	0,20%

ONP – oddělení následné péče

Denominátor – celkový počet podání na daném oddělení (Interna – 731, Chirurgie – 229, ONP – 558, Celkem – 1518)

### 3.2.5 Léková pochybení

Sestry ze třech oddělení podaly v průměru 75,9 +/- 56,32 dávek léčiv za den a vykonaly 20,7 +/- 13,22 návštěv lůžek pacientů za den.

Z celkového počtu podání (1518, 100 %) bylo nejčastějším lékovým pochybením neprovedení kontroly užití LP, které neproběhlo ve 37,42 % (568) případech. Generickou substitucí sestry prováděly v 10,74 % (163) podání bez předchozí konzultace s lékařem. **Tabulka 9** znázorňuje jednotlivá pochybení s celkovým přehledem a jednotlivými odděleními. Konkrétní příklady k pochybením budou probrány v diskusní části.

Tabulka 9: Lékové pochybení u všech lékových forem.

Pochybení	Oddělení			Celkem
	Interna	Chirurgie	ONP	
Bez kontroly užití léčiva	32,56%	0,87%	58,78%	37,42%
Generická substituce	4,38%	25,33%	13,08%	10,74%
Použití jiné síly	3,01%	11,35%	6,81%	5,67%
Nejasnost v preskripci	2,74%	14,41%	1,43%	4,02%
Špatná dávka	2,19%	8,73%	3,94%	3,82%
Bez zápisu do dekurzu	0,27%	6,55%	0%	1,12%
Záměna léčiv	0%	4,37%	0,36%	0,79%
Opomenuté léčivo	1,50%	0,44%	0%	0,79%
Záměna lékové formy	0,41%	3,06%	0%	0,66%
Nesprávný způsob užití	0%	0,44%	0,18%	0,13%
Léčivo podané navíc	0%	0,44%	0%	0,07%
Nesprávný čas podání	0,14%	0%	0%	0,07%

ONP – oddělení následné péče

Denominátor – celkový počet podání na daném oddělení (Interna – 731, Chirurgie – 229, ONP – 558, Celkem – 1518)

Z celkového počtu podání 1518 tvořily největší část **pevné perorální lékové formy (p.o. lf.)** – 1254 (82,61 %). Z hodnocení byly vyloučeny opomenuté pevné p.o. lf. (10) a záměna léčiva (8), tudíž denominátor pro pevné p.o. lf. je 1236 léčivých přípravků. **Tabulka 10** zahrnuje přehled léčiv, která byla předepsána a skutečně podána.

Tabulka 10: Záměna léčiv

Počet	Předepsané léčivo	Podané léčivo sestrou	Poznámka
1	Cyclo 3 Fort 150mg/150mg/100mg	Ascorutinu 100mg/20 mg	
2	Maltofer 100mg	Maltofer Fol 100mg/0,35mg	
1	Prestance 5mg/5mg	Prestarium Neo 5 mg	
1	Rhefluin 5mg/50mg	Alopurinol 100mg	Zastaveno pozorovatelem
1	Sorvasta 10mg	Torvacard 10mg	
2	Zenon 40mg/10mg	Zetovar 10mg/40mg	

Hygienická manipulace nebyla provedena u 300 (24,27 %) podání, ve většině případů byl zaznamenán dotyk rukou. Ze 71krát použité pinzety byly 29krát (40,85 %) nečisté. Pro snadnější dělení se používala půlička, kdy z 68 použití 23krát (33,82 %) byla nečistá. Rovněž dělení probíhalo v ruce celkem 30krát, z čehož 22 (73,33 %) dělení probíhalo přímo v ruce, ostatních 8 (26,67 %) dělení za pomoci gázy nebo buničitého čtverce. Pro snadnější polykání byla léčiva drcena v třecí misce. Tato byla použita 15krát pro jediného dysfagického pacienta pro přípravky Betaloc ZOK, Rytmonorm a Euthyrox, kdy 15krát (100 %) nebyla očištěná. 7krát (0,57 %) jsme zaznamenali použití nečistého kelímku, do kterého sestry připravovaly léčiva pro jednotlivé pacienty. **Tabulka 11** znázorňuje položky s rozdělením na jednotlivá oddělení.

Tabulka 11: Použité pomůcky a jejich čistota

	Oddělení			Celkem
	Interna	Chirurgie	ONP	
Nehygienická manipulace	11,72%	2,41%	46,53%	24,27%
Použití pinzety	7,07%	15,66%	0,82%	5,74%
Nečistá pinzeta	ve 14,63%	ve 76,92%	ve 75,00%	ve 40,85%
Použití půličky	7,07%	3,61%	4,29%	5,50%

Nečistá půlička	ve 2,44%	ve 100,00%	ve 76,19%	ve 33,82%
Dělení v ruce	0,69%	3,01%	4,29%	2,43%
Použití třecí misky			2,65%	1,05%
Nečistá třecí miska			ve 15,38%	ve 15,38%

ONP – oddělení následné péče

Denominátor – pro použité pomůcky celkový počet podání p.o. léčiv (Interna – 580, Chirurgie – 166, ONP – 490, Celkem – 1236), denominátor pro neotřené pomůcky se vypočítal z použití pomůcek

Zaznamenali jsme, že k pūlení nebo drcení došlo 114krát, což odpovídá 9,22 % z celkového počtu podání pevných po. lf. Nevhodné pūlení nebo drcení proběhlo ve 29,82 % případech (34). V 38,24 % (13) případech sestra používala jinou sílu s následným pūlením/čtvrcením na své vlastní rozhodnutí. Jednalo se o přípravky:

- 1 x Tulip 10mg – použití Tulip 20mg 1/2 tbl,
- 6 x Mirtazapin 15mg 1/2 (generická preskripce) - použití Mirtazapin 30mg 1/4 tbl,
- 2 x Atorvastatin 10mg (generická preskripce) – použití Atorvastatin 20mg 1/2 tbl,
- 1 x Cynt 0,3mg – použití Cynt 0,2mg 1,5 tbl
- 1 x Prestarium Neo combi 5mg/1,25mg – použití Prestarium Neo combi 10mg/2,5mg 1/2tbl i přesto, že správná síla byla ve vozíku,
- 2 x Torvacard 10mg – použití Torvacard 20mg 1/2tbl

V ostatních 61,76 % (21) případech bylo pūlení/drcení určeno lékařem. A jednalo se o přípravky:

- 2 x Betaloc SR 200mg 1/2tbl,
- Egilok 25mg 1/2tbl,
- 3 x Januvia 100mg 1/2tbl,
- 6 x Betaloc Zok, 8 x Rytmonorm a 1 xEuthyrox – drcení pro dysfagického pacienta.

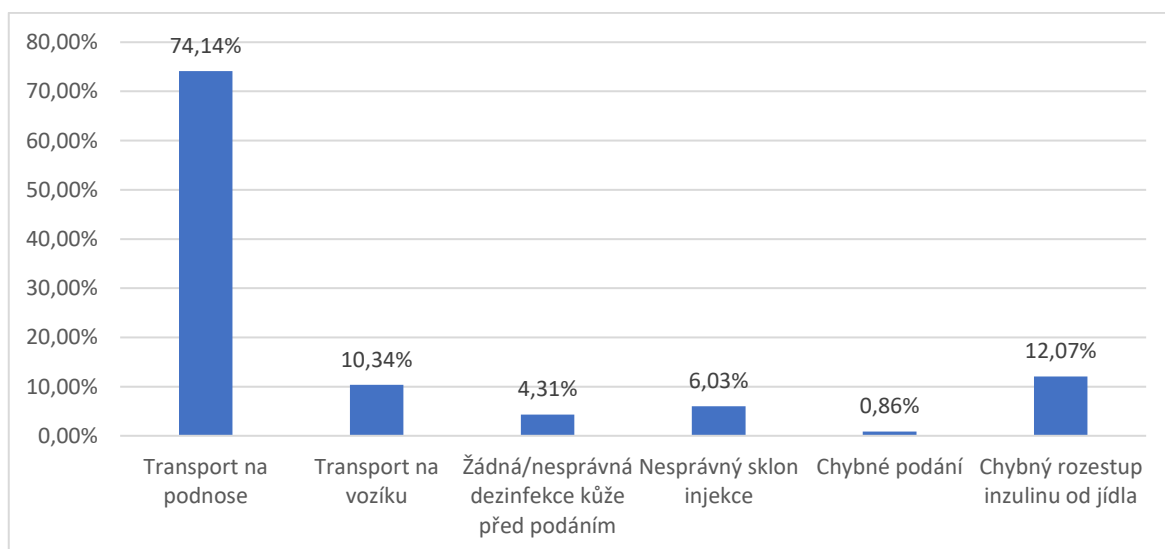
V 0,16 % (2) případech oddělená část tablety nebyla zlikvidovaná, jednalo se o léčivé přípravky 1x Coryol 6,25mg a 1x Palgotal 75mg/650mg. V 0,16 % (2) případech se použila dříve připravená půlka u léčiva Betaloc SR 200mg.

U pevných perorálních lékových forem jsme zaznamenali chybný rozestup od potravy u 135 podání (10,92 %) z celkového počtu podání pevných forem. Nejčastějším

nápojem na zapití léčiv byl čaj 99,03 % (1224), voda 0,24 % (3), bílá káva 0,24 % (3), Pepsi kola 0,49 % (6).

U 116 (7,64 % ze všech podání) **podáních injekčních forem** bylo 74,14 % injekčních přípravků transportováno na podnose, 10,34 % bylo na vozíku a u zbylých 15,5 % (18) injekčních přípravků není zaznamenán transport. Nesprávný sklon injekce byl u 6,03 % podání, sklon byl 45° nebo 70°. Pozorovaná byla podání injekčních forem inzulínu a nízkomolekulárních heparinů u kterých za správný sklon považován vpich provedený kolmo, pod úhlem 90° [49]. U 4,31 % byla buď nesprávná dezinfekce kůže před podáním anebo dezinfekce neproběhla vůbec. Chybné podání bylo zaznamenáno jednou (0,86 %), kdy podání Clexane 4000IU (40mg/0,4ml) proběhlo nad loktem. U inzulínu se zaznamenával i rozestup od jídla. Bylo podáno 78 inzulínu, pochybení v rozestupu byly ve 14 (12,07 %) případech zaznamenány pouze na oddělení interny. Celkem bylo na interně podáno 63 inzulínu, ze kterých chybný rozestup byl v 22,22 % (14) podání.

Obrázek 5: Injekční podání



Denominátor – celkový počet podání injekčních forem - 116 (100 %)

U podání **perorálních roztoků**, kterých jsme zaznamenali 130, bylo 6,2 % (8) podáno s nesprávným rozestupem od potravy. Šlo především o přípravek Magosolv, který byl podán 5krát s jídlem, pak Levopront 2krát též s jídlem, když dle SPC jídlo může měnit absorpci a eliminaci. A též 1krát Hylak Forte, který byl zapit mléčnou kávou.

Sledovalo se podání i **očních přípravků**, kterých bylo celkem podáno 8 a 2krát (25,00 %) bylo zaznamenáno nedodržení 5minutového intervalu mezi podáními různých očních přípravků.

### 3.3 Diskuse

Podání léčiv bylo sledováno na třech odděleních v nemocnici (interna, chirurgie a následná péče). K detekci pochybení byla použita metoda přímého pozorování. Přímé pozorování má určité výhody v porovnání s ostatními metodami pro identifikaci pochybení. Mezi výhody přímého pozorování patří, že údaje jsou sbírána s větší objektivitou a bez subjektivních závěrů. Hodnocení závažnosti je většinou provedeno po sběru dat <sup>[50]</sup>. Metoda přímého pozorování je stále zdrojem cenných informací, která by přispívaly k minimalizaci pochybení při výdeji a podávání léčiv ve zdravotnických zařízeních <sup>[2]</sup>. Během pozorování pozorovatelé se snažili do procesu podání léčiv nezasahovat, ale pokud by mohlo dojít k výraznějšímu poškození pacienta, tak bylo podání v závěrečné fázi pozastaveno.

Bylo sledováno podání 15 sestrami pro 75 pacientů (průměrný věk pacientů činil 67 let  $\pm$  15,12 let). Pacientům bylo podáváno v průměru  $5,89 \pm 3,26$  léčiv denně, přičemž nejvíce léčiv na pacienta bylo na oddělení následné péče ( $7,21 \pm 2,68$  léčiv za den). Průměrný počet dávek léčiva za den činil  $8,58 \pm 5,55$ .

Prvními položkami během sledování byly **identifikace pacienta** sestrou a **dezinfekce rukou**, která se též sledovala během celého podání. Bez dezinfekce rukou bylo podáno 80,19 % všech podání. Pochybení, které by nevedlo k ireverzibilnímu poškození pacienta, ale jde o nedodržení správných postupů <sup>[51]</sup>. Bez identifikace pacienta bylo provedeno 10,41 % všech podání léčiv. Podobného výsledku bylo dosaženo ve studii č. 4 (Donaldson et al., 2014), která je popsána v teoretické části. Studie č. 4 uvádí, že bez identifikace pacienta bylo provedeno 12,31 % všech podání.

Nejvíce procentuálně zastoupeným pochybením se stalo podání léčiva **bez kontroly užití**. Toto pochybení nastalo ve 37,42 % všech podání léčiv. Důvodem byla skutečnost, že pacient nebyl přítomen na pokoji během podání nebo léčiva byla podávána během jídla a pacienti preferovali vzít si je po jídle. V těch případech byla léčiva ponechána na stolku pacienta. Ve studii č. 6 (Härkänen et al., 2015) nedošlo ke kontrole užití léčiv v 58,5 % případech, kdy léčiva byla rovněž ponechána na stolcích pacienta, a to i v situacích, kdy si pacient léčiva nemohl vzít bez pomoci.

Dalším pochybením je **provedení generické substituce** sestrou, která byla provedena v 10,74 % všech podání. Toto pochybení může vést k trvalému poškození pacienta. Sestra nemá kompetenci k provádění generické substituce naordinovaného léčiva <sup>[51]</sup>. Pochybení v podání nastala, pokud sestra chtěla udělat generickou substituci u léčivého přípravku Cyclo 3 Fort 150mg/150mg/100mg a došlo k pochybení podání nesprávného léčiva – Ascorutinu 100mg/20 mg. Došlo téměř k podání Alopurinol 100mg



místo Rhefluinu 5mg/50mg, ovšem podání bylo zastaveno farmaceutem. I přesto pacient dostal nesprávnou dávku – místo 1/2tbl Rhefluinu 5mg/50mg pacient dostal 1/2tbl Loradur mite 2,5mg/25mg, což je o polovinu slabší dávka. Sestra při pokusu o generickou záměnu podala pacientovi místo Zenonu 40mg/10mg (rosuvastatin/ezetimib) léčivý přípravek Zetovar 10mg/40mg (ezetimib/atorvastatin).

Navazujícím pochybením je **nejasnost v preskripci**, které se vyskytlo ve 4,02 % případech. Lékaři v dané nemocnici jsou zvyklí některé léčivé přípravky genericky předepisovat. Takto předepsané jsou např. itoprid, leviracetam, omeprazol, atorvastatin, bisoprolol, pregabalin. Lékařem byl genericky předepsán metformin XR 500mg, a sestra podala pacientovi Siofor 500mg, tudíž pacient dostal metformin bez prodlouženého uvolňování. Též se vyskytovala léčiva v dekurzu pacienta bez uvádění síly, dávky a lékové formy (LF) např. Ambrobene (bez dávky a LF), Hylak Forte (bez dávky), Caltrate D3 (bez síly), omeprazol (bez síly), Pentomer Retard (bez síly), Pyridoxin (bez síly), Rocaltrol (bez síly), Verospiron (bez síly), Zaldiar (bez síly).

Sestry v 5,67 % podání léčiv používaly **jinou sílu**. Byl použit léčivý přípravek silnější síly a docházelo k půlení (půlení Torvacard 20mg, Concor 10mg, čtvrcení Mirtazapin 30mg) nebo docházelo k použití slabší síly a k následné úpravě dávky (podání 2tbl Elicei 10mg místo 1tbl Elicei 20mg; podání 2tbl Euthyroxu 75mg místo 1tbl Euthyroxu 150mg; podání 1tbl Medrolu místo 1/4tbl Medrolu 16mg; podání 2tbl Rosucardu 20mg místo 1tbl Rosucardu 40mg; podání 1tbl Sioforu 500mg místo 1/2tbl Sioforu 1000mg). Došlo však k pochybení v podání léčiva, kdy sestra použila jinou sílu 1tbl Emanery 20mg místo 1tbl Emanery 40mg a pacient tudíž dostal nesprávnou dávku.

Tím se dostáváme k pochybení, kdy sestra podala **špatnou dávku**, což se stalo ve 3,82 % všech podání léčiv. Ve studiích č. 3 až č. 5 byly identifikovaná nižší procenta pochybení podání nesprávné dávky, a to od 0,44 % do 1,8 % všech podání. Při pozorování se zaznamenalo podání nesprávné dávky sestrou u 19x Ambrobene, 10x Hylak Forte, 2x Duphalac, kdy většinou došlo k podání odhadem a v rozporu s předepsaným množstvím. Také bylo sledováno podání 1tbl Emanery 20mg, místo 1tbl Emanery 40mg, 1tbl Euthyroxu 75mg místo 50mg, 1tbl Verospironu 25mg místo poloviční dávky a podání Triplixamu 10mg/2,5mg/10mg místo 10mg/2,5mg/5mg. Byl podán 12x Essenciale (300mg) místo předepsaného Essenciale Forte (600mg).

**Bez zápisu do dekurzu** proběhlo celkem 1,12 % všech podání. V studii č. 4 (Donaldson et al., 2014), bylo pozorováno větší procento pochybení. Sestra neprovedla zápis po podání v 10,61 % všech podání.

**Opomenutí podání** léčiva v naší studii bylo pozorováno v 0,79 % všech podání. Vypočítaná procenta odpovídají i procentům nalezeným ve studii č. 4 (Donaldson et al., 2014) - 0,95 % všech podání. V jiných studiích se toto pochybení vyskytovalo častěji, od 2,3 % do 12 % všech podání. Toto pochybení může ohrozit pacienta na životě <sup>[51]</sup>.

V 0,66 % podáních došlo k **záměně lékové formy**. Jednalo se o záměnu Concor nebo bisoprolol (genericky předepsán) za Concor Cor a Glukophage XR za Siofor (bez prodlouženého uvolňování). Studie č. 4 (Donaldson et al., 2014) uvádí výskyt tohoto pochybení pouze v 0,08 % všech pozorování. Tyto léčiva je možno zařadit do léčiv s vyšší mírou záměny a jsou označována jako LASA léčiva (s angl. – look-alike sound-alike). Jedná se především o podobnost názvů nebo balení. Aby se předešlo záměně léčiv, je žádoucí viditelné označení rizikových léčiv. U takto označených léčiv by sestra měla obzvlášť provést trojí kontrolu originality léčiva a ujistit se, že pacientovi je podáno správné léčivo ve správné síle a dávce <sup>[51]</sup>.

K **nesprávnému způsobu užití** došlo ve dvou případech a vyjádřené v procentech činilo 0,13 % všech podání. Sestra provedla nesprávnou aplikaci očních kapek Betoptic 5mg/ml, kdy nedošlo k zavření oka po aplikaci kapek a hned následovalo podání dalších léčiv perorální cestou. Ve druhém případě byl podán Euthyrox 150mg spolu s Helicidem 20mg.

Zastaveno bylo farmaceutem podání LP Rytmonorm, kdy téměř došlo k podání přípravku 2x. V dekurzu došlo k duplicitní preskripci. Z celkového počtu podání činilo pochybení **podání léčiva navíc** 0,07 %. V jiných studiích se pochybení vyskytlo ve větším počtu případů od 0,2 % do 10 % všech pozorování.

**Nesprávné načasování** se v naší studii vyskytlo minimálně v 0,07 % případech. Podání Zemplaru bylo posunuto z ranního na večerní podání. Ve studiích č. 3 a č. 4 bylo podání v nesprávný čas identifikováno v 4,4 % a 3,3 % všech podáních.

Docházelo také k **půlení tablet** v 9,22 % z celkového počtu podání pevných perorálních lékových forem. Někdy i přesto, že jsou dostupné slabší síly předepsaného léčiva. Výsledkem je velké množství vyhozených zbylých půlek tablet. Navíc u některých LP půlení není možné. Toto pochybení je ve studii označeno jako pochybení nevhodného půlení/drcení. Jedná se o potahované tablety kulatého/oválného tvaru bez půlicí rýhy:

- Tulip 20mg,
- Atorvastatin 20mg (Actavis, +Pharm, Aurovitas, Krka, Ratiopharm GmbH), u Atorvastatinu Mylan je přítomna půlicí rýha, která slouží pouze pro usnadněné polykání,
- Cynt 0,2mg,

- Prestarium neo Combi 5mg/1,25mg,
- Torvacard 20 mg,
- Betaloc SR 200mg – tableta s prodlouženým uvolňováním, půlicí rýha jenom pro usnadněné polykání
- Egilok 25 mg – tableta s půlicí rýhou pro usnadněné polykání.

Limitem studie je pozorování v jedné konkrétní nemocnici na určitých odděleních v České republice. Pozorování také probíhalo po omezenou a poměrně krátkou dobu. Sledování podání probíhalo přímým pozorováním. I přesto, že pozorování bylo provedeno vyškoleným týmem, je možné, že pozorovatelé nezaznamenali některé případy pochybení. Nicméně metoda přímého pozorování je přínosnější pro záchyt pochybení než dobrovolné hlášení <sup>[17]</sup>. Rovněž je možné, že sestry změnilly své běžné chování na čas sledování, protože si byly vědomi toho, že jsou sledovány, tzv. Hawthornův efekt. Též samotná přítomnost pozorovatele mohla znervózňovat sestry při podání a zvýšit počet pochybení i přesto, že pozorovatel se snažil do ničeho nezasahovat. Naproti tomu sestry mohly být opatrnější a tím se mohl snížit výskyt pochybení.

## 4 Závěr

V teoretické části diplomové práce byly vyhledány relevantní studie a následně byl zpracován přehled o prevalenci lékových pochybeních při podání léčiv sestrou. Rovněž byly vyhledány farmakokinetické interakce léčiv s potravou na úrovni absorpce. Následně byl zpracován přehled léčivých látek, u kterých k těmto interakcím dochází.

V praktické části práce byl proveden výzkum, během kterého se sledovalo podání léčiv sestrami v nemocnici. Obdržené výsledky po jejich zhodnocení poslouží k intervencím pro minimalizaci lékových pochybení v dané nemocnici při podání léčiv sestrou. Sledováno bylo 1518 podání léčiv. Mezi nejčastější pochybení při podání léčiv se řadí neprovedení dezinfekce rukou, podání léčiva bez kontroly užití, provádění generické substituce, použití jiné síly, neúplnost preskripce a podání nesprávné dávky léčiva. Na základě výsledků studie je zřejmé, že léková pochybení při podání sestrou se vyskytují v praxi. Některá pochybení mají negativní vliv jak na pacienta a jeho léčbu, tak i na ekonomiku zdravotního systému <sup>[1]</sup>.

Pro minimalizaci výskytu pochybení je důležitá identifikace samotných pochybení, příčin jejich vzniku a faktorů, které k nim přispívají <sup>[52]</sup>. Ke zvýšení bezpečnosti podání je potřeba zavádět opatření k prevenci výskytu pochybení při podání léčiv sestrou v závislosti na jejich výskytu v konkrétním středisku.

## 5 Citovaná literatura

- [1] Štrbová Pavlína. (2013). Lékové chyby v ošetrovatelství. *Klinická Farmakologie a Farmacie*, 27 (1), 37–40.
- [2] Malý J, Hojný M., Vlček. J. (2009). Léková pochybení a zkušenosti s jejich monitorováním I. *Praktické Lékárenství*, 5 (6), 290–293.
- [3] Kim, J., & Bates, D. W. (2012). Medication administration errors by nurses: adherence to guidelines. *Journal of Clinical Nursing*, 22(3–4), 590–598. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2012.04344.x>
- [4] Pirinen, H., Kauhanen, L., Danielsson-Ojala, R., Lilius, J., Tuominen, I., Díaz Rodríguez, N., & Salanterä, S. (2015). Registered Nurses' Experiences with the Medication Administration Process. *Advances in Nursing, volume 2015*, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2015/941589>
- [5] Hanson A, Haddad LM. (2021, September 12) Nursing Rights of Medication Administration. In: StatPearls. Treasure Island (FL): *StatPearls Publishing*; [cit. 2022.04.20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560654/?report=classic>
- [6] MacDowell, P., Cabri, A., & Davis, M. (2021, March 12). *Medication administration errors*. Patient Safety Network. [cit. 2022.04.20]. Dostupné z: <https://psnet.ahrq.gov/primer/medication-administration-errors#1>
- [7] Edwards, I. R., & Aronson, J. K. (2000). Adverse drug reactions: definitions, diagnosis, and management. *The Lancet*, 356(9237), 1255–1259. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)02799-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)02799-9)
- [8] Elliott, R., Camacho, E., Campbell, F., Jankovic, D., Martyn St James, M., Kaltenthaler, E., et al (2018). Prevalence and Economic Burden of Medication Errors in The NHS in England. Rapid evidence synthesis and economic analysis of the prevalence and burden of medication error in the UK. *Policy Research Unit in Economic Evaluation of Health and Care Interventions 2018. Universities of Sheffield and York*. [cit. 2022.04.25] Dostupné z: <http://www.eepru.org.uk/article/prevalence-and-economic-burden-of-medication-errors-in-the-nhs-in-england/>
- [9] Malý, J. (2020). Drug-related problems in theory and practice in the Czech Republic. *Klinická Farmakologie a Farmacie*, 34(3), 116–121. <https://doi.org/10.36290/far.2020.021>
- [10] Allan, E. A., & Barker, K. N. (1990). Fundamentals of medication error research. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 47(3), 555–571. <https://doi.org/10.1093/ajhp/47.3.555>

- [11] Miller, K., Haddad, L., & Kenneth D., P. (2016). Educational strategies for reducing medication errors committed by student nurses: A literature review. *International Journal of Health Sciences Education*. Dostupné z: <https://dc.etsu.edu/ijhse/vol3/iss1/2>
- [12] Gregorová, J., Bačová, J., Langmaierová, K., Murínová, I., ŠTenglová, I. N., Kozáková, Š., Maříková, M., & Netočný, J. (2016). *Koncepce oboru klinická farmacie*. AMCA, spol. s r.o. Dostupné z: [https://www.coskf.cz/media/files/koncepce\\_coskf-2016-2.pdf](https://www.coskf.cz/media/files/koncepce_coskf-2016-2.pdf)
- [13] Allemann, S. S., van Mil, J. W. F., Botermann, L., Berger, K., Griese, N., & Hersberger, K. E. (2014). Pharmaceutical care: The PCNE definition 2013. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 36(3), 544–555. <https://doi.org/10.1007/s11096-014-9933-x>
- [14] Gregorová, J., Langmaierová, K., & Česká odborná společnost klinické farmacie ČLS JEP. (2019). *Klinickofarmaceutická péče v České republice*. Maxdorf. Dostupné z: [https://www.coskf.cz/media/files/z-9248\\_klinickofarmaceuticka-pece-v-ceske-republice\\_05-korvp.pdf](https://www.coskf.cz/media/files/z-9248_klinickofarmaceuticka-pece-v-ceske-republice_05-korvp.pdf)
- [15] Berdot, S., Sabatier, B., Gillaizeau, F., Caruba, T., Prognon, P., & Durieux, P. (2012). Evaluation of drug administration errors in a teaching hospital. *BMC Health Services Research*, 12(1), 60. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-60>
- [16] Agalu, A., Ayele, Y., Bedada, W., & Woldie, M. (2012). Medication administration errors in an intensive care unit in Ethiopia. *International Archives of Medicine*, 5(1), 15. <https://doi.org/10.1186/1755-7682-5-15>
- [17] Vazin, A., Zamani, Z., & Hatam, N. (2014). Frequency of medication errors in an emergency department of a large teaching hospital in southern Iran. *Drug, Healthcare and Patient Safety*, 179. <https://doi.org/10.2147/DHPS.S75223>
- [18] Donaldson, N., Aydin, C., Fridman, M., & Foley, M. (2014). Improving Medication Administration Safety: Using Naïve Observation to Assess Practice and Guide Improvements in Process and Outcomes. *Journal for Healthcare Quality*, 36(6), 58–68. <https://doi.org/10.1111/jhq.12090>
- [19] Nguyen, H.-T., Nguyen, T.-D., van den Heuvel, E. R., Haaijer-Ruskamp, F. M., & Taxis, K. (2015). Medication Errors in Vietnamese Hospitals: Prevalence, Potential Outcome and Associated Factors. *PLOS ONE*, 10(9), e0138284. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138284>
- [20] Härkänen, M., Ahonen, J., Kervinen, M., Turunen, H., & Vehviläinen-Julkunen, K. (2015). The factors associated with medication errors in adult medical and surgical inpatients: a direct observation approach with medication record reviews. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 29(2), 297–306. <https://doi.org/10.1111/scs.12163>

- [21] Cottney, A., & Innes, J. (2015). Medication-administration errors in an urban mental health hospital: A direct observation study. *International Journal of Mental Health Nursing*, 24(1), 65–74. <https://doi.org/10.1111/inm.12096>
- [22] Björkstén, K. S., Bergqvist, M., Andersén-Karlsson, E., Benson, L., & Ulfvarson, J. (2016). Medication errors as malpractice—a qualitative content analysis of 585 medication errors by nurses in Sweden. *BMC Health Services Research*, 16(1), 431. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1695-9>
- [23] Volpe, C. R. G., Pinho, D. L. M., Stival, M. M., & de Oliveira Karnikowski, M. G. (2014). Medication errors in a public hospital in Brazil. *British Journal of Nursing*, 23(11), 552–559. <https://doi.org/10.12968/bjon.2014.23.11.552>
- [24] al Tehewy, M., Fahim, H., Gad, N. I., el Gafary, M., & Rahman, S. A. (2016). Medication Administration Errors in a University Hospital. *Journal of Patient Safety*, 12(1), 34–39. <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000196>
- [25] Acheampong, F., Tetteh, A. R., & Anto, B. P. (2016). Medication Administration Errors in an Adult Emergency Department of a Tertiary Health Care Facility in Ghana. *Journal of Patient Safety*, 12(4), 223–228. <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000105>
- [26] Holý, J., & Pešková, M. (2015). Lékové interakce a současná klinická praxe. *Kardiologická Revue – Interní Medicína - Číslo 1/2015*, 17 (1), 70–75.
- [27] Tesař, O., Měrková, V., Doseděl, M., & Malý, J. (2020). Potrava jako důležitá součást maximalizace účinku a minimalizace rizik farmakoterapie – absorpce a gastrointestinální tolerance. *Klinická Farmakologie a Farmacie*, 34 (3), 108–115.
- [28] Choi, J. H., & Ko, C. M. (2017). Food and Drug Interactions. *Journal of Lifestyle Medicine*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.15280/jlm.2017.7.1.1>
- [29] Debnath, S., Tejavathi, R., Bahu, N., & Harish Kumar, T. H. (2017). An overview on food & drug interactions. *Pharma Times*, 49(4) 9–15. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/332800352\\_An\\_Overview\\_on\\_Food\\_Drug\\_Interactions](https://www.researchgate.net/publication/332800352_An_Overview_on_Food_Drug_Interactions)
- [30] Saroj, B. K., Shukla, J., & Giri, M. (2017). A Review-Drug-Food Interactions. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 7(3), 208. <https://doi.org/10.5958/2231-5691.2017.00032.6>
- [31] Ismail, M., & Yaheya, M. (2009). DRUG-FOOD INTERACTIONS AND ROLE OF PHARMACIST. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 2(4), 1–10.
- [32] Omachi, F., Kaneko, M., Iijima, R., Watanabe, M., & Itagaki, F. (2019). Relationship between the effects of food on the pharmacokinetics of oral antineoplastic drugs and their physicochemical properties. *Journal of Pharmaceutical Health Care and Sciences*, 5(26), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40780-019-0155-1>

- [33] Květina, K., & Grundmann, M. (2003). Farmakologické interakce. *Klinická Farmakologie a Farmacie*, 17(1), 17–21. Dostupné z: [https://www.klinickafarmakologie.cz/artkey/far-200301-0004\\_Farmakologicke\\_interakce.php](https://www.klinickafarmakologie.cz/artkey/far-200301-0004_Farmakologicke_interakce.php)
- [34] Vraníková, B., & Gajdziok, J. (2015). Biologická dostupnost léčiva a možnosti jejího ovlivňování. *Česka a Slovenská Farmacie*, 64, 7–13. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-slovenska-farmacie/2015-1-2-1/biologicka-dostupnost-leciva-a-moznosti-jejeho-ovlivnovani-52403>
- [35] Cheng, L., & Wong, H. (2020). Food Effects on Oral Drug Absorption: Application of Physiologically-Based Pharmacokinetic Modeling as a Predictive Tool. *Pharmaceutics*, 12(7), 672. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12070672>
- [36] CONISOR, 100MCG CPS DUR 4, Státní ústav pro kontrolu léčiv. [cit. 2022.05.01]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0237506&tab=info>
- [37] Bland, S.E. (1998). Drug-Food interactions. *Journal of the Pharmacy Society of Wisconsin*, 28–35.
- [38] ALENDRONATE TEVA 70MG TBL NOB 12, Státní ústav pro kontrolu léčiv [cit. 2022.05.01]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0041671&tab=texts>
- [39] IBANDRONÁT MYLAN 150MG TBL FLM 3, Státní ústav pro kontrolu léčiv [cit. 2022.05.01]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0231055&tab=texts>
- [40] V-PENICILIN BBP 1200000IU TBL NPB 30 II, Státní ústav pro kontrolu léčiv [cit. 2022.05.02]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/modules/medication/detail.php?code=0233172&tab=texts>
- [41] Bareuther, C. M. (2008). Dangerous Food-Drug interactions. *Today's Geriatric Medicine* [cit. 2022.05.02]. Dostupné z: <https://www.todayseriatricmedicine.com/archive/101308pe.shtml#:~:text=Digoxin%2C%20High%2DFiber%20Diets%2C%20and%20Herbs&text=Dietary%20fiber%2C%20Specifically%20insoluble%20fiber,use%20can%20also%20affect%20digoxin>.
- [42] Bobroff, L. B., Lentz, A., & Turner, R. E. (2009). FOOD/DRUG AND DRUG/NUTRIENT INTERACTIONS: What you should know about your medications. *EDIS*, 2009(5). <https://doi.org/10.32473/edis-he776-2009>
- [43] *Digoxin pharmacokinetics*. (n.d.). IBM Micromedex. [cit. 2022.05.05]. Dostupné z: [https://www-micromedexsolutions-com.ezproxy.is.cuni.cz/micromedex2/librarian/CS/B3FDE5/ND\\_PR/evidencexpert/ND\\_P/evidencexpert/DUPLICATIONSHIELDSYNC/AC7B67/ND\\_PG/evidencexpert/ND\\_B/evi](https://www-micromedexsolutions-com.ezproxy.is.cuni.cz/micromedex2/librarian/CS/B3FDE5/ND_PR/evidencexpert/ND_P/evidencexpert/DUPLICATIONSHIELDSYNC/AC7B67/ND_PG/evidencexpert/ND_B/evi)



[evidenceexpert/ND\\_AppProduct/evidenceexpert/ND\\_T/evidenceexpert/PFActionId/evidenceexpert.DoIntegratedSearch?SearchTerm=digoxin&UserSearchTerm=digoxin&SearchFilter=filterNone&navitem=searchALL#close](https://evidenceexpert/ND_AppProduct/evidenceexpert/ND_T/evidenceexpert/PFActionId/evidenceexpert.DoIntegratedSearch?SearchTerm=digoxin&UserSearchTerm=digoxin&SearchFilter=filterNone&navitem=searchALL#close)

- [44] Yamreudeewong, W., Henann, N. E., Fazio, A., Lower, D. L., & Cassidy, T. G. (1995). Drug-food interactions in clinical practice. *The Journal of family practice*, 40(4), 376–384.
- [45] Koziolok, M., Alcaro, S., Augustijns, P., Basit, A. W., Grimm, M., Hens, B., Hoad, C. L., Jedamzik, P., Madla, C. M., Maliepaard, M., Marciani, L., Maruca, A., Parrott, N., Pávek, P., Porter, C. J., Reppas, C., van Riet-Nales, D., Rubbens, J., Stelova, M., . . . Corsetti, M. (2019). The mechanisms of pharmacokinetic food-drug interactions – A perspective from the UNGAP group. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, 134, 31–59. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2019.04.003>
- [46] Widimský, J. (2014). Trojkombinace v léčbě hypertenze. *Kardiologická Revue – Interní Medicína*, 16(6), 449–453. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2014-6/trojkombinace-v-lecbe-hypertenze-50702>
- [47] Bushra, R., Aslam, N., & Khan, A. (2011). Food drug interactions. *Oman Medical Journal*, 26(2), 77–83. <https://doi.org/10.5001/omj.2011.21>
- [48] Prokešová R, Brabcová I, Bártlová S, Tóthová V. Specifics of risk management in select medical Facility. *Kontakt*. 2014; 16(4): e256–e262.
- [49] Servisní středisko pro e-learning na MU, Informační systém Masarykovy univerzity. (n.d.). *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí | Lékařská fakulta Masarykovy univerzity*. Masarykova univerzita. [cit. 2022.04.28]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/osetrovatelske\\_postupy/web/pages/08-02-patenteralni.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/osetrovatelske_postupy/web/pages/08-02-patenteralni.html)
- [50] Flynn, Elizabeth A., Kenneth N. Barker, Ginette A. Pepper, David W. Bates a Robert L. Mikeal. Comparison of methods for detecting medication errors in 36 hospitals and skilled-nursing facilities. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2002, 59(5), 436-446 [cit. 2022.04.10]. ISSN 1079-2082. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ajhp/59.5.436>
- [51] Brabcová, I., Prokešová, R., Tóthová, V., Hajduchová, H., Chloubová, I., Neugebauer, J., Slabáková, K., Velimská, D., Klavíková, E., & Kubešová, H. (2021). FMEA used for the risk control in healthcare. *Onkologie*, 15(4), 197–203. <https://doi.org/10.36290/xon.2021.039>
- [52] Muroi, M., Shen, J. J., & Angosta, A. (2017). Association of medication errors with drug classifications, clinical units, and consequence of errors: Are they related? *Applied Nursing Research*, 33, 180–185. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2016.12.002>

## 6 Seznam tabulek

Tabulka 1: Souhrn studií zabývající se pochybeními při podání léčiv sestrou.....	22
Tabulka 2: Zvýšení absorpce léčiva jídlem .....	27
Tabulka 3: Snížení absorpce léčiva jídlem .....	28
Tabulka 4: Demografické údaje o pacientech na jednotlivých odděleních .....	33
Tabulka 5: Vzdělání sester .....	33
Tabulka 6: Praxe sester .....	34
Tabulka 7: Lékové formy .....	34
Tabulka 8: Bezpečnost podání dle jednotlivých oddělení .....	37
Tabulka 9: Lékové pochybení u všech lékových forem.....	38
Tabulka 10: Záměna léčiv.....	39
Tabulka 11: Použité pomůcky a jejich čistota .....	39

## 7 Seznam obrázků

Obrázek 1: Strategie vyhledávání studií .....	5
Obrázek 2: Průběh výzkumu .....	30
Obrázek 3: Přehled podaných léčiv dle ATC do první úrovně .....	35
Obrázek 4: Bezpečnost pacienta dle jednotlivých oddělení.....	36
Obrázek 5: Injekční podání .....	41

## 8 Seznam použitých zkratek

ATC	anatomicko-terapeuticko-chemická klasifikace léčiv
ADE	adverse drug event – nežádoucí léková událost
ADR = NÚL	nežádoucí účinek léčiva
DRP	drug related problém – lékový problém
GIT	gastrointestinální trakt
JIP	jednotka intenzivní péče
LASA	look-alike sound-alike, léčiva podobně znějící a podobně vypadající
LP	léčivý přípravek
ME	medication error – lékové pochybení
MAE	medication administration error – pochybení při podání
NBHW	Národní úřad pro zdraví a sociální péči ve Švédsku
ONP	oddělení následné péče
P.o. lf.	perorální lékové formy
SPC	souhrn údajů o léčivém přípravku