

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2023/2024

Monika Šmídová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií

Dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na lůžkách  
intenzivní péče  
Bakalářská práce

2023/2024

Monika Šmídová

Univerzita Pardubice  
Fakulta zdravotnických studií  
Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Monika Šmídová**  
Osobní číslo: **Z21306**  
Studijní program: **B0913P360004 Všeobecné ošetřovatelství**  
Téma práce: **Dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na lůžkách intenzivní péče**  
Téma práce anglicky: **Adherence to the correct procedures for application blood derivatives in intensive care beds**  
Zadávající katedra: **Katedra ošetřovatelství**

## Zásady pro vypracování

1. Studium literatury, sběr informací a popis současného stavu řešené problematiky.
2. Stanovení cílů a metodiky práce.
3. Příprava a realizace výzkumného šetření dle stanovené metodiky.
4. Analýza a interpretace získaných dat.
5. Zhodnocení výsledků práce.

Rozsah pracovní zprávy: **35 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucího**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. DYLEVSKÝ, Ivan, 2019. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2673-6.
2. KAPOUNOVÁ, Gabriela, 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1551-8.
3. KŘIVÁNKVÁ, Markéta, 2019. *Somatologie: Učebnice pro střední zdravotnické školy*. 2. doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-271-2969-0.
4. PÁRAL, Jiří a kol., 2020. *Chirurgická propedeutika: Základy chirurgie pro studenty lékařských fakult*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-4071-8.
5. PENKA, Miroslav; TESÁŘOVÁ, Eva a kol., 2012. *Hematologie a transfuzní lékařství II: Transfuzní lékařství*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-7904-1.
6. VYMAZAL, Tomáš; MICHÁLEK, Pavel; KLEMENTOVÁ, Olga a kol., 2023. *Anesteziologie (nejen) k atestaci*. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4905-1.
7. VYTEJČKOVÁ, Renata; SEDLÁŘOVÁ, Petra; WIRTHOVÁ, Vlasta; OTRADOVCOVÁ, Vlasta a KUBÁTOVÁ, Lucie, 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-9743-4.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Patrik Zelinka**  
Katedra klinických oborů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2024**

**doc. RNDr. ThLic. Karel Sládek, Ph.D., MBA v.r.**  
děkan

L.S.

**Mgr. et Mgr. Michal Kopecký v.r.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 7. března 2024

## PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na lůžkách intenzivní péče jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnici Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 20. dubna 2024

Monika Šmídová v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych vyjádřila své poděkování panu Mgr. Patriku Zelinkovi, mému vedoucímu práce, za jeho vedení bakalářské práce, věnovaný čas a trpělivost během celého psaní. Dále bych chtěla poděkovat vedení nemocnice za umožnění průzkumu a nelékařským zdravotnickým pracovníkům za jejich spolupráci. Velké uznání také patří mé rodině a blízkým za jejich nekonečnou podporu během mých studijních let.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce je zaměřena na téma „Dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na lůžkách intenzivní péče“. Práce je strukturována do dvou hlavních částí – teoretické a průzkumné. V teoretické části je popsána intenzivní péče, složení a funkce krve, hemoterapie a jednotlivé krevní deriváty. Dále pojednává o vhodném postupu podávání krevních derivátů, jejich účincích a možných komplikacích. Průzkumná část se zabývá dodržováním správných postupů při podávání krevních derivátů. Hodnocení je provedeno formou pozorování pomocí kontrolního listu, do kterého jsou zaznamenávány správné či chybné kroky NLZP.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Intenzivní péče, krev, hemoterapie, krevní derivát

## **TITLE**

Adherence to the correct procedures for application blood derivatives in intensive care beds

## **ANNOTATION**

The bachelor's thesis is focused on the topic "Observance of correct procedures in the administration of blood derivatives in intensive care beds". The thesis is structured into two main parts – theoretical and exploratory. The theoretical part describes intensive care, the composition and function of blood, hemotherapy and individual blood derivatives. It also discusses the appropriate procedure for administering blood derivatives, their effects and possible complications. The research part deals with compliance with the correct procedures when administering blood derivatives. The assessment is carried out in the form of observation using a checklist, in which the correct or incorrect steps of the NLZP are recorded.

## **KEYWORDS**

Intensive care, blood, hemotherapy, blood derivative

## OBSAH

|  |    |
|--|----|
| Úvod.....  | 12 |
| 1 Cíle a metody práce .....  | 13 |
| 1.1 Cíl práce.....   | 13 |
| 1.2 Metody k dosažení cíle .....   | 13 |
| Teoretická část .....  | 14 |
| 2 Intenzivní péče.....   | 14 |
| 2.1 Nižší intenzivní péče – I. stupeň.....                                     | 15 |
| 2.2 Vyšší intenzivní péče – II. stupeň.....                                    | 15 |
| 2.3 Nejvyšší intenzivní péče – III. stupeň.....                                | 15 |
| 3 Krev .....   | 16 |
| 3.1 Složení krve .....   | 16 |
| 3.1.1 Krevní plazma.....   | 16 |
| 3.1.2 Červené krvinky.....   | 17 |
| 3.1.3 Bílé krvinky .....   | 18 |
| 3.1.4 Krevní destičky .....  | 18 |
| 3.2 Funkce krve.....   | 19 |
| 4 Hemoterapie.....   | 20 |
| 4.1 Historie hemoterapie.....  | 20 |
| 4.2 Transfuzní přípravky.....  | 21 |
| 4.3 Krevní deriváty .....  | 21 |
| 4.3.1 Krevní deriváty s obsahem faktoru VIII .....                             | 22 |
| 4.3.2 Krevní deriváty s obsahem faktoru VIII a von Willebrandova faktoru ..... | 22 |
| 4.3.3 Krevní deriváty s obsahem faktoru IX.....                                | 23 |
| 4.3.4 Krevní deriváty s obsahem faktorů protrombinového komplexu .....         | 23 |
| 4.3.5 Krevní deriváty s obsahem faktoru VII .....                              | 24 |
| 4.3.6 Krevní deriváty s obsahem fibrinogenu .....                              | 24 |



|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.3.7  | Krevní deriváty s obsahem aktivovaných faktorů protrombinového komplexu<br>25 |    |
| 4.3.8  | Krevní deriváty s obsahem rekombinantního aktivovaného faktoru VII .....      | 25 |
| 4.3.9  | Krevní deriváty s obsahem antitrombinu .....                                  | 26 |
| 4.3.10 | Krevní deriváty s obsahem koncentráту proteinu C.....                         | 26 |
| 4.3.11 | Krevní deriváty s obsahem albuminu .....                                      | 27 |
| 4.3.12 | Krevní deriváty s obsahem imunoglobulinů.....                                 | 27 |
| 4.3.13 | Tkáňová lepidla.....  | 28 |
| 4.4    | Nežádoucí účinky krevních derivátů .....                                      | 28 |
| 4.5    | Postup podávání krevních derivátů.....  | 29 |
|        | Výzkumná (praktická) část .....   | 31 |
| 5      | Průzkumné otázky.....   | 31 |
| 6      | Metodika výzkumu .....  | 32 |
| 6.1    | Zpracování získaných dat .....  | 33 |
| 7      | Zpracování výsledků.....  | 34 |
| 8      | Diskuse.....  | 49 |
| 9      | Závěr .....   | 55 |
| 10     | Použitá literatura .....  | 57 |
| 10.1   | Primární zdroje .....   | 57 |
| 10.2   | Sekundární zdroje .....   | 57 |
| 10.3   | Odborné články .....  | 59 |
| 10.4   | Internetové zdroje .....  | 59 |
| 10.5   | Ostatní.....  | 61 |
| 11     | Přílohy.....  | 62 |

## SEZNAM OBRÁZKŮ

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 1: Rekonstituce lyofilizovaného krevního derivátu..... | 30 |
|--|----|

## SEZNAM GRAFŮ

|  |    |
|--|----|
| Graf 1: Kontrola zdravotnické dokumentace.....                     | 34 |
| Graf 2: Práce se žádankou .....                                    | 35 |
| Graf 3: Zápis krevního derivátu.....                               | 36 |
| Graf 4: Hygienická dezinfekce rukou .....                          | 37 |
| Graf 5: Kontrola krevního derivátu .....                           | 38 |
| Graf 6: Označení krevního derivátu.....                            | 39 |
| Graf 7: Dezinfekce vstupu krevního derivátu.....                   | 40 |
| Graf 8: Práce s infuzním setem.....                                | 41 |
| Graf 9: Příprava před podáním .....                                | 42 |
| Graf 10: Aktivní identifikace pacienta.....                        | 43 |
| Graf 11: Kontrola a dezinfekce žilního vstupu .....                | 44 |
| Graf 12: Podání informací o krevním derivátu .....                 | 45 |
| Graf 13: Dodržení rychlosti podání .....                           | 46 |
| Graf 14: Proplach žilního vstupu .....                             | 47 |
| Graf 15: Monitorování pacienta během podání krevního derivátu..... | 48 |

## SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

|       |   |
|-------|---|
| °C    | stupeň celsia                                 |
| µg    | mikrogram                                     |
| µm    | mikrometr                                     |
| Ag    | antigen                                       |
| CNS   | centrální nervová soustava                    |
| CŽK   | centrální žilní katétr                        |
| DIC   | diseminovaná intravaskulární koagulace        |
| FEIBA | factor eight inhibitor bypassing aktivity     |
| fl    | femtolitr                                     |
| g     | gram  |
| GP    | glykoprotein                                  |
| HDR   | hygienická dezinfekce rukou                   |
| HIV   | human immunodeficiency virus                  |
| HLA   | human leukocyte antigens                      |
| IU    | mezinárodní jednotka                          |
| JIP   | jednotka intenzivní péče                      |
| kg    | kilogram                                      |
| l     | litr  |
| ml    | mililitr                                      |
| mmol  | milimol                                       |
| NLZP  | nelékařský zdravotnický pracovník             |
| PICC  | periferní implantovaný centrální žilní katétr |
| PŽK   | periferní žilní katétr                        |
| Sb.   | sbírky  |

UPV      umělá plicní ventilace  
vWF      von Willebrandův faktor

## ÚVOD

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na lůžkách intenzivní péče. Podávání krevních derivátů představuje klíčový aspekt péče poskytované na jednotkách intenzivní péče a v nemocniční praxi obecně. Správné a bezpečné podání těchto derivátů vyžaduje striktní dodržování určených postupů a protokolů, které mají za cíl minimalizovat rizika a zajistit účinnou léčbu pacienta.

Vzhledem k mé osobní praxi na JIP jsem si plně vědoma významu dodržování stanovených postupů a zároveň také neuspokojivého stavu v této oblasti. Proto jsem se rozhodla věnovat svou bakalářskou práci této problematice.

Dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů je zásadní nejen z hlediska kvality péče poskytované konkrétním pacientům, ale také z pohledu prevence možných komplikací a zajištění maximální bezpečnosti během léčby. Vzhledem k citlivé povaze této terapie a jejího významu pro pacienty je nezbytné, aby zdravotnický personál měl na jednotkách intenzivní péče hluboké znalosti o správných postupech a pečlivě je dodržoval.

Cílem této práce je provést průzkum současné situace v oblasti dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na lůžkách intenzivní péče. Skrze tuto analýzu se snažím identifikovat možné nedostatky a případně navrhnout opatření či doporučení, která by mohla vést ke zlepšení situace a zajištění ještě vyšší úrovně bezpečnosti a kvality péče poskytované na těchto odděleních.

Bakalářská práce je strukturována do dvou hlavních částí – teoretické a průzkumné. V teoretické části jsou podrobně popsány principy intenzivní péče, složení a funkce krve, hemoterapie a jednotlivé typy krevních derivátů. Dále je objasněn vhodný postup podání těchto derivátů. V průzkumné části jsou analyzována získaná data pomocí kontrolního listu a zpracována do grafické podoby pro lepší přehlednost a porovnání.

# **1 CÍLE A METODY PRÁCE**

## **1.1 Cíl práce**

Cílem teoretické části je seznámení se s intenzivní péčí, fyziologií krve a hemoterapií – konkrétně představit jednotlivé krevní deriváty, které se v medicíně využívají, jejich indikace a možné komplikace podání.

Mezi cíle výzkumné části patří průzkum dodržování správných postupů při přípravě krevních derivátů. Ověřit si znalosti NLZP o postupu aplikace krevních derivátů a také zjistit, zda personál provádí správně záznam o podání do zdravotnické dokumentace.

## **1.2 Metody k dosažení cíle**

Studium literatury o intenzivní péči, krvi, krevních derivátech a o správném postupu jejich podání.

Přímé skryté pozorování nelékařských zdravotnických pracovníků při přípravě a podávání krevních derivátů.

## TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část bakalářské práce je zaměřena na intenzivní péči, fyziologii krve a hemoterapii. Jsou zde rozepsány především jednotlivé krevní deriváty, indikace jejich podání a možné komplikace. V závěru teoretické části je také popsán postup správného podání krevních derivátů.

## 2 INTENZIVNÍ PÉČE

Oddělení intenzivní péče řadíme mezi specializované jednotky, které jsou určeny pro pacienty s hrozícím nebo již probíhajícím selháním jednoho či více orgánů. Dále pro pacienty, u nichž bezprostředně hrozí selhání základních životních funkcí, nebo pro ty, u kterých k tomuto selhání již došlo. (Kapounová, 2020)

Hlavním cílem intenzivní péče je poskytnout pacientům stabilizaci, celkovou péči a podporu během kritických období a usnadnit jim přechod k zotavení nebo dalšímu léčebnému postupu. Pro správné fungování těchto oddělení a zajištění nejlepší možné úrovně péče je klíčový tým zdravotnických pracovníků. Tento tým je složen z odborníků různých kategorií, kteří se dokážou navzájem doplňovat a spolupracovat. Hlavními členy týmu jsou specializovaní lékaři, kteří mají plné znalosti a dovednosti z intenzivní medicíny. Lékaři jsou zodpovědní za diagnostiku, stanovení léčby a monitorování pacientů. S lékaři těsně spolupracují všeobecné sestry a zdravotničtí záchranáři, kteří poskytují přímou péči pacientům. Sledují vitální funkce pacientů, plní ordinace lékařů a monitorují celkový stav pacienta. Velmi důležitou součástí personálu na jednotce intenzivní péče je také ošetrovatelský personál, sanitáři, fyzioterapeuti a nutriční terapeuti. (Zadák, 2017; Dingová-Šliková, 2018)

Oddělení intenzivní péče jsou vybavena pro komplexní řešení urgentních stavů, nachází se zde celá řada přístrojů, materiálního vybavení a farmakologických prostředků pro diagnostiku a léčbu pacientů. Mezi hlavní vybavení patří ventilátory pro umělou plicní ventilaci (UPV), vnější kardiostimulátory, defibrilátory a monitory životních funkcí. Dále se zde nachází diagnostické přístroje, infuzní pumpy, pumpy pro enterální výživu, odsávací zařízení, škála drénů a katétrů, imobilizační pomůcky a řada dalších přístrojů a pomůcek. Podle rozsahu poskytované péče lze intenzivní péči rozdělit na tři stupně – nižší, vyšší a nejvyšší. (Dingová-Šliková, 2018)

## **2.1 Nižší intenzivní péče – I. stupeň**

Jedná se o tzv. intermediární jednotky, které zajišťují kontinuální monitorování pacienta, zvýšenou ošetrovatelskou péči, možnost okamžité resuscitace a krátkodobou UPV (do 24 hodin). Tato péče je určena pro pacienty, kteří jsou potencionálně vystaveni riziku orgánové dysfunkce, vyžadují důkladnější diagnostiku a terapeutickou aktivitu nebo je u nich zvýšené riziko potřeby bezprostřední resuscitace. (Zadák, 2017; Dingová-Šliková, 2018)

## **2.2 Vyšší intenzivní péče – II. stupeň**

Do vyšší intenzivní péče jsou řazena oddělení JIP. Pacienti hospitalizovaní na JIP vyžadují kontinuální monitorování, farmakologickou a přístrojovou podporu při selhání jedné základní životní funkce. Kromě základního monitorování je na těchto odděleních zajištěna i invazivní monitorace a dlouhodobá UPV. Jednotka poskytuje zvýšenou ošetrovatelskou péči, širší rozsah vyšetření statim a možnost využití zobrazovacích metod 24 hodin denně. Také je zde neustále přítomný lékař, který zajišťuje péči na jednotce v plném rozsahu. (Zadák, 2017; Kapounová, 2020)

## **2.3 Nejvyšší intenzivní péče – III. stupeň**

Jedná se o intenzivní péči se zaměřením zejména na kritické stavy různé etiologie a nejtěžší stavy spojené s mortalitou. Tato úroveň péče je zajišťována anesteziologicko-resuscitačním oddělením, které je vybaveno speciálním lékařským a monitorovacím vybavením. Oddělení je schopné zajistit podporu hemodynamiky, UPV nebo náhradu ledvinných funkcí (dialýzu). Dále je tu k dispozici vysoce kvalifikovaný personál, který zajišťuje jak lékařskou, tak ošetrovatelskou, nutriční i rehabilitační péči v průběhu celého dne. (Zadák, 2017; Kapounová, 2020)



## 3 KREV

Krev neboli sanguis je neprůhledná, vazká tekutina červené barvy, která se skládá z krevní plazmy a krevních buněk. Množství krve v těle je poměrně stálé, tvoří okolo 7 % tělesné hmotnosti, u dospělého muže je to 5–6 litrů. Ženy mají z důvodu většího množství tukové tkáně průměrně o 10 % krve méně než muži, tj. okolo 4,5 litru. (Mourek, 2012; Dylevský, 2019; Kunešová, 2023)

### 3.1 Složení krve

Krev je složena z krevní plazmy a krevních elementů, tj. červených krvinek (erytrocyty), bílých krvinek (leukocyty) a krevních destiček (trombocyty). Poměr mezi plazmou a krevními elementy se nazývá hematokrit. Hodnota hematokritu je kolem 0,43. To znamená, že v těle je přibližně 57 % plazmy a 43 % krevních elementů. (Křivánková, 2019; Kunešová, 2023)

#### 3.1.1 Krevní plazma

Plazma je vazká, neprůhledná tekutina nažloutlé barvy. Představuje tekutou část krve, která se skládá z anorganických a organických látek. Objem plazmy u dospělého člověka je 2,8–3,5 litrů a pH plazmy je 7,4. (Mourek, 2012; Křivánková, 2019)

Z anorganických látek tvoří převážnou část plazmy voda, která se buď váže na bílkoviny, nebo slouží jako rozpouštědlo pro další látky. Soli tvoří zhruba 1 % anorganických látek. Konkrétně jde o chlorid sodný a uhličitan sodný. Obě soli jsou nezbytné pro udržení stálého osmotického tlaku a pH krve. Dále mezi anorganické látky plazmy patří ionty. Zejména ionty vápníku, které jsou nezbytné pro srážení krve, pro přenos nervových vzruchů a pro stavbu kostí a zubů. Ionty sodíku, které udržují stálý objem tekutin v těle a pH plazmy. V menším množství jsou v plazmě zastoupeny ionty fosforu, železa, draslíku a jódu. Fosfor je potřebný pro stavbu kostí a zubů. Železo je důležité pro tvorbu červených krvinek. Draslík je nezbytný pro činnost neuronů, kosterních svalů, myokardu i hladké svaloviny. Jód je potřebný pro tvorbu hormonů štítné žlázy. (Křivánková, 2019; Dylevský, 2019)

Mezi organické látky v plazmě se řadí bílkoviny, sacharidy, tuky, vitamíny, hormony, enzymy a odpadní látky metabolismu. Glukóza je základní zdroj energie. Hladina glukózy v krvi je nazývána glykémie. Optimální hodnota glykémie je 3,3–6,1 mmol/l. Je-li glykémie nízká (hypoglykémie), glukóza se uvolňuje z jater a hladina glukózy v krvi se zvyšuje. V opačné situaci se sacharidy v játrech ukládají ve formě glykogenu. Plazmatické bílkoviny jsou nejdůležitější, jejich koncentrace se pohybuje v rozmezí 60–80 g/l, což znamená, že v celé plazmě jich je přibližně 200 g. Podle chemické stavby jsou rozděleny

na albuminy (4,8 %), globuliny (2,8 %) a fibrinogen (0,03 %). Albuminy jsou tvořeny v játrech, jejich molekula je poměrně malá, proto na sebe velmi dobře váže vodu a látky v ní rozpuštěné, jako například enzymy, vitamíny a hormony. Albuminy váží vodu z tkání do krve a udržují vodu v krevním řečišti. Jejich nedostatek vede k přestupu vody do tkání a ke vzniku otoků, především na dolních končetinách. Globuliny jsou produktem buněk obranného systému organismu, jsou děleny na alfa, beta a gama globuliny. Nejvýznamnější jsou gama globuliny, tzv. imunoglobuliny, které se podílejí na obranných reakcích organismu. Imunoglobuliny produkují protilátky, které jsou schopné zneškodnit některé látky, které pronikají do organismu, jako jsou například jedy, cizorodé látky a jiné. Při vzniku infekčního onemocnění dojde k jejich zmnožení. Další důležitou bílkovinou je fibrinogen, který se tvoří v játrech a jeho funkcí je zástava krvácení. Při poranění cévy se fibrinogen mění na vláknitý fibrin, který ucpává porušenou cévní stěnu. (Chottová-Dvořáková a Mistrová, 2018; Dylevský, 2019; Křivánková, 2019; Kittnar et al., 2020)

### **3.1.2 Červené krvinky**

Erytrocyty jsou bezjaderné buňky, které mají tvar bikonkávního disku s průměrem 7–8  $\mu\text{m}$  a šířkou 2  $\mu\text{m}$ . Jejich objem činí 80–95 fl. Větší erytrocyty se označují jako makrocyty a menší mikrocyty. Fyziologicky se v periferní krvi vyskytuje určité množství makrocytů i mikrocytů. Erytrocyty jsou nejpočetnější krevní buňky v těle. Jejich počet je různý u mužů a žen vlivem hormonů. Konkrétně u mužů je fyziologická hodnota 4–5,8  $\times 10^{12}/\text{l}$  a u žen 3,8–5,2  $\times 10^{12}/\text{l}$ . Stav, kdy je hodnota vyšší, se označuje erytrocytózou, a v opačném případě mluvíme o erytrocytopenii. Životnost červených krvinek je 120 dní a jejich tvorba, tzv. erythropoéza, trvá přibližně 8 dní a probíhá v červené kostní dřeni. Erythropoéza je řízena hormonem erythropoetinem, který vzniká v ledvinách. Jeho produkce je závislá na množství kyslíku. Při poklesu tlaku kyslíku se tvoří více erythropoetinu, ten podporuje kostní dřeň v tvorbě vyššího množství erytrocytů. Dalším regulátorem krvetvorby je množství erytrocytů, při erytrocytóze klesá jejich tvorba v kostní dřeni. Pro vznik červených krvinek je důležitý dostatečný příjem bílkovin, železa a vitamínu B12. (Chottová-Dvořáková a Mistrová, 2018; Křížková et al., 2021)

Hlavní funkcí erytrocytů je přenos dýchacích plynů. Díky své specifické stavbě jsou velmi elastické a mohou měnit tvar při průchodu tenkými kapilárami. Jsou složeny z cytoplazmatické membrány a vyplněny červeným krevním barvivem – hemoglobinem. Hemoglobin se skládá z bílkoviny globinu a barevné složky hemu. Hem obsahuje železo,

kteřé mŕže vázat kyslík. Vazba je reverzibilní, proto se kyslík ve tkáních snadno uvolňuje. Množství hemoglobinu v krvi je u mužŕ 135–175 g/l a u žen 120–160 g/l. (Dylevský, 2019; Křížková et al., 2021)

### **3.1.3 Bílé krvinky**

Leukocyty jsou jaderné buňky zapojené do buněčné a látkové obrany organismu proti bakteriálním, virovým, parazitárním nebo nádorovým onemocněním. Fyziologické množství leukocytŕ se pohybuje v rozmezí 4–10 x 10<sup>9</sup>/l. Zvýšený počet bílých krvinek se nazývá leukocytóza a snížený počet je leukopenie. V krvi jsou kulovité, ale mění tvar při průchodu kapilárami. Podle velikosti, tvaru jádra, struktury a také specifického typu granulí dělíme leukocyty na granulocyty a agranulocyty. Granulocyty obsahují v cytoplazmě granuly, které se barví neutrálními, kyselými nebo zásaditými histologickými barvivy. Podle barvení rozlišujeme granulocyty neutrofilní, eozinofilní a bazofilní. Neutrofilní a eozinofilní fagocytují, tj. pohlcují částice, které jsou tělu cizí. Bazofilní leukocyty obsahují heparin, který zabraňuje příliš rychlému srážení krve. Dále se podílejí na zánětlivých a alergických reakcích. Agranulocyty neobsahují barvitelná zrna v cytoplazmě a podle tvaru jader je dělíme na lymfocyty a monocyty. Monocyty se tvoří v kostní dřeni a mají schopnost vstupovat do tkání, kde mohou pohlcovat cizorodé částice, mikroorganismy nebo odumřelé buňky. Z kmenových buněk vznikají dvě různé řady imunologicky kompetentních lymfocytŕ: T-lymfocyty a B-lymfocyty. T-lymfocyty se tvoří v kostní dřeni, ale dozrávají v brzlíku. Mají velmi dlouhou životnost. Jsou zodpovědné za specifickou buněčnou imunitu. Mohou podporovat imunitní odpověď a některé podskupiny jsou schopny zničit infikované nebo dysfunkční buňky. V kostní dřeni vznikají i B-lymfocyty, které jsou zodpovědné za látkovou imunitu. Při setkání s cizorodou látkou (antigenem) se množí a mění své vlastnosti i tvar. Vzniknou tzv. plazmatické buňky, které produkují protilátky (imunoglobuliny) proti konkrétnímu antigenu. Mezi imunoglobuliny řadíme IgG, IgA, IgM, IgD a IgE. (Dylevský, 2019; Křížková et al., 2021)

### **3.1.4 Krevní destičky**

Trombocyty jsou bezjaderné struktury o průměru 2–5 μm a objemu přibližně 8 fl. Neaktivované cirkulující trombocyty mají diskoidní tvar, který se však mění při jejich aktivaci. Fyziologický počet trombocytŕ v jednom litru krve je 150–400 x 10<sup>9</sup>/l. Pokud počet klesne pod fyziologickou hodnotu, jedná se o trombocytopenii, naopak pokud je množství trombocytŕ vyšší, jde o trombocytózu. Tvorba krevních destiček neboli trombopoéza probíhá v kostní dřeni a je řízena trombopoetinem, který je tvořen v ledvinách a játrech.

Trombocyty jsou následně odstraňovány ve slezině a játrech po 8–10 dnech. (Chottová-Dvořáková a Mistrová, 2018; Křížková et al., 2021)

Hlavní funkcí krevních destiček je primární hemostáza, což je vytvoření krevní zátky. Ta vzniká během 2–4 minut po poranění cévy v pěti stadiích. Jako první probíhá adheze destiček. V této reakci hrají důležitou roli subendotelové vrstvy cévy, které obsahují kolagen. Trombocyty mají na svém povrchu receptory, které jsou schopny vázat se na kolagen. Vazba probíhá za přítomnosti glykoproteinu von Willebrandova faktoru (vWF). Dalším krokem jsou tvarové změny, kdy trombocyty po kontaktu s kolagenem mění svůj tvar na kulatý a vytvoří se na nich dlouhé tenké výběžky. Zároveň dochází ke změnám povrchové membrány trombocytů a k sekreci důležitých složek. Následuje tedy fáze sekreční, uvolňuje se řada látek, které zvyšují lepivost trombocytů, a zároveň se uvolňují koagulační faktory, které se podílejí na dalším procesu srážení krve. Další fází je agregace, prostřednictvím fibrinogenu dochází ke shlukování dalších krevních destiček z krevního oběhu. Posledním stadiem primární hemostázy je retrakce neboli smrštění již vytvořené krevní sraženiny. (Chottová-Dvořáková a Mistrová, 2018; Křížková et al., 2021; Dulíček, 2022).

### **3.2 Funkce krve**

Krev umožňuje udržet stálé vnitřní prostředí (homeostázu) tím, že je celkový objem krve stále regulován přestupem vody z krve do tkání, kdy se objem cirkulující krve zmenšuje, nebo přestupem vody z tkání do krve, kdy se objem cirkulující krve zvětšuje. (Dylevský, 2019)

Krev také přivádí k buňkám všech tkání a orgánů kyslík a živiny, jako jsou sacharidy, tuky bílkoviny, dále vitamíny, hormony a minerální látky. Od buněk naopak odvádí odpadní látky metabolismu, čímž zajišťuje spojení mezi organismem a zevním prostředím. (Křivánková, 2019)

Další funkcí krve je termoregulace. Krev je rozváděna po těle z míst, kde se tvoří a ohřívá, do míst s nižší teplotou. Také má funkci ochrannou, bílé krvinky se účastní na obranných mechanismech, čímž zaštiťují organismus před choroboplodnými zárodky. (Křivánková, 2019)

Krev je v organismu uložena nerovnoměrně. Nejvíce krve je v žilách, především ve svalstvu a v plicích. Celkové množství krve a jejích složek se v těle mění v závislosti na patologických stavech. Lidský organismus je schopný nahradit si krevní ztráty do 550 ml. Chybějící krev je do několika hodin doplněna tekutinou z tkání a vyplavením krvinek ze sleziny. Avšak při náhlých větších ztrátách je nutná hemoterapie. (Mourek, 2012; Penka et al., 2014)

## 4 HEMOTERAPIE

Hemoterapie je léčba krví a krevními přípravky. Jde o jistý druh transplantace, převádí se biologický materiál z organismu dárce do organismu příjemce. Cílem je dosažení maximálního léčebného efektu při minimálním ohrožení nežádoucími účinky. Jako každý jiný léčebný výkon má hemoterapie svá rizika, proto je nutné jim předcházet a důkladně zvážit klinický stav pacienta a laboratorní nález. V dnešní době se spíše využívá cílená hemoterapie, tj. náhrada té složky krve, jejíž hodnota je v cirkulaci snížena nebo je narušena její funkce. Používají se složky krve v co nejčistší formě, s minimální příměsí ostatních krevních součástí, čímž se také eliminují rizika přenosu infekčních agens. (Bartůněk et al., 2016; Kapounová, 2020)

### 4.1 Historie hemoterapie

Už ve starém Římě se snažili léčit krví, ale vzhledem k neznalosti anatomie kardiovaskulárního systému podávali krev perorálně. V roce 1628 William Harvey objevil krevní oběh. Od té doby byla popsána řada pokusů o intravenózní podání krve. Většina pacientů ovšem transfuzi nepřežila. K převodu krve se používala krev zvířecí, a to až do roku 1795, kdy byla provedena první transfuze lidské krve. V roce 1818 doktor James Blundell provedl první transfuzi lidské krve pro léčbu krvácení. Blundell je považován za otce krevní transfuze, napsal knihu o transfuzi, kde zdůrazňuje, jak je důležité podávat pouze lidskou krev a při prvních nežádoucích účincích transfuzi přerušit, případně použít krev jiného dárce. (Penka et al., 2012; Maerz, 2019; Vymazal et al., 2023)

Důležitým mezníkem pro vývoj hematologie bylo objevení krevních skupin v roce 1901. Karl Landsteiner identifikoval tři krevní skupiny. V roce 1902 Decastello a Sturli přidali čtvrtou krevní skupinu. Nezávisle na nich Jan Jánský, český psychiatr, v roce 1907 definoval čtyři krevní skupiny a označil je římskými číslicemi I–IV. Až později po zjištění, že krevní skupiny podléhají Mendlovým zákonům dědičnosti, byly krevní skupiny označeny tak, jak je známe dnes – A, B, 0 a AB. Reuben Ottenberg použil krevní skupiny a křížové porovnávání poprvé krátce poté a v roce 1912 také vytvořil termíny „univerzální dárce“ a „univerzální příjemce“. V letech 1939–1940 byl objeven Rh systém, což vedlo k vývoji menších testů kompatibility antigenů, a v roce 1971 se krev testovala na hepatitidu B, což vedlo k následnému screeningu krve k minimalizaci přenosu infekce. (Maerz, 2019; Vymazal et al., 2023)

Dlouhou dobu se jako hlavní transfuzní přípravek používala převážně čerstvá plná krev, ale díky nástupu technik frakcionace po druhé světové válce bylo možné efektivněji využít různé složky krve. Zákon č. 456/2023 Sb., o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů rozděluje léčiva využívaná při hemoterapii na transfuzní přípravky a krevní deriváty. (Vymazal et al., 2023; Česko, 2023)

## **4.2 Transfuzní přípravky**

Transfuzní přípravky jsou léčebné přípravky vyráběné z lidské krve od jednoho dárce na transfuzních odděleních. Dárcům je odebrána buď plná krev, která je následně zpracována na jednotlivé složky, nebo se odebrá přímo konkrétní složka krve. Pacientům – příjemcům musí být vždy vybrán vhodný přípravek dle jejich krevní skupiny. Většinou jsou transfuzní přípravky podávány do žíly, ale mohou se podávat i do tepny nebo kostní dřeně. Transfuzi vždy indikuje lékař a pacient musí souhlasit a podepsat informovaný souhlas. Bez souhlasu nelze transfuzi podat. Podle vyhlášky v zákoně č. 158/2022 Sb. může všeobecná sestra asistovat při zahájení aplikace transfuzních přípravků a dále bez odborného dohledu na základě indikace lékaře ošetřovat pacienta v průběhu aplikace a ukončovat ji. Sestra se specializací pro intenzivní péči může pod odborným dohledem transfuzní přípravky aplikovat. Mezi transfuzní přípravky řadíme plnou krev, plazmu, erytrocytové přípravky, trombocytové přípravky a granulocytové přípravky. (Vytečková et al., 2015; Páral et al., 2020; Česko, 2022)

## **4.3 Krevní deriváty**

Krevní deriváty jsou léky vyráběné farmaceutickými firmami frakcionací čerstvě zmražené krevní plazmy odebrané od několika dárců, nebo uměle rekombinantními metodami. Slouží k náhradě krevních elementů, koagulačních faktorů a specifických plazmatických proteinů. Na rozdíl od krevních přípravků jsou antivirově ošetřeny, a tak jsou považovány za téměř bezpečné z hlediska přenosu infekčních agens. Proto, pokud je to možné, by měly být upřednostňovány před transfuzními přípravky. Pro podávání krevních derivátů platí jiná pravidla než pro podávání transfuzních přípravků. Testy kompatibility se neprovádějí. Podle vyhlášky v zákoně č. 158/2022 Sb. všeobecná sestra a zdravotnický záchranář může aplikovat krevní deriváty. Krevní deriváty se podávají intravenózně infuzí nebo injekčně (subkutánně, intramuskulárně). (Páral et al., 2020; Česko, 2022; Vymazal et al., 2023)

### 4.3.1 Krevní deriváty s obsahem faktoru VIII

Krevní deriváty s obsahem faktoru VIII jsou produkty vyráběné ve formě prášku pro injekční roztok s rozpouštědlem. Jejich léčivou látkou je koagulační faktor VIII získaný z lidské krevní plazmy. Faktor VIII je klíčový pro správnou krevní srážlivost a jeho nedostatek může způsobit poruchy srážení, které jsou typické pro hemofilii A. Ta se projevuje spontánním krvácením do kloubů, svalů, orgánů gastrointestinálního traktu a CNS. Hemofilie A je nejčastějším vrozeným krvácivým stavem a její léčba spočívá v substituci faktoru VIII. Faktor VIII má krátký biologický poločas, proto je potřeba dávky opakovat. Dávkování a délka substituční léčby závisí na deficitu faktoru VIII, místě a rozsahu krvácení a na celkovém stavu pacienta. Požadovaná dávka je vypočítána podle vzorce, který je založen na zjištění, že 1 IU (international units) faktoru VIII na 1 kg tělesné hmotnosti zvyšuje aktivitu faktoru VIII přibližně o 2 % koagulační aktivity. Potřebná dávka a frekvence opakování infuzí se určuje také podle pravidelných odběrů hladiny faktoru VIII. Za jistých okolností mohou být podávané dávky i vyšší, například při přítomnosti nízkého titru inhibitoru. „*Pro dlouhodobou profylaxi krvácení u pacientů s těžkou hemofilií A jsou obvyklé dávky 20 až 40 IU faktoru VIII na kg tělesné hmotnosti v intervalu dvou až tří dnů.*“ (Penka, 2012, s. 626). Je nutné dodržet rychlost podání, ta by neměla přesáhnout 2 ml za minutu. V praxi se používá přípravek s názvem Advate. (Penka, 2012; Navrátil et al., 2017; Číková, 2023; EMA, 2023)

### 4.3.2 Krevní deriváty s obsahem faktoru VIII a von Willebrandova faktoru

Krevní deriváty s obsahem faktoru VIII a von Willebrandova faktoru jsou produkty navržené k profylaxi či léčbě krvácení u pacientů s von Willebrandovou chorobou. Von Willebrandova choroba je onemocnění s poruchou hemostázy. Závažnost příznaků je různá – od krvácení pouze při traumatu nebo chirurgickém zákroku až po stavy se spontánním krvácením. Jednotlivé dávky krevního derivátu jsou určeny podle rozsahu a zdroje krvácení. Obvykle se podává 20 až 40 IU faktoru VIII:C na 1 kg tělesné hmotnosti každých 8–12 hodin. Dávky je nutné vždy upravit podle klinických výsledků z pravidelných odběrů koagulace. Za jistých okolností je nutné podávat dávky vyšší, než jsou dávky vypočítané. Také je nutné myslet na to, že k pooperačnímu a poporodnímu krvácení může dojít dokonce i za 10–12 dnů po operaci či porodu. Léčivým přípravkem je například Haemate P. (Penka, 2012; Lukáš et al., 2022; SÚKL, 2023)

### 4.3.3 Krevní deriváty s obsahem faktoru IX

Krevní deriváty s obsahem faktoru IX jsou vyráběny z lidské krevní plazmy. Indikací k podání je prevence a léčba krvácení u pacientů s hemofilií typu B. U hemofilie typu B je klinický obraz obdobný jako u hemofilie typu A. Avšak závažnost projevů je menší a v dospělosti se četnost krvácení zmenšuje. Dávkování a délka substituční léčby závisí na deficitu faktoru IX, místě a rozsahu krvácení a na celkovém stavu pacienta. Dávka faktoru IX je vyjádřena v mezinárodních jednotkách (IU), kdy 1 IU aktivity faktoru IX se rovná množství faktoru IX obsaženém v 1 ml lidské plazmy. „*Výpočet požadované dávky faktoru IX je založen na empirickém zjištění, že 1 IU faktoru IX na kg tělesné hmotnosti zvyšuje aktivitu faktoru IX v plazmě přibližně o 0,9 % koagulační aktivity.*“ (Penka, 2012, s. 628). Dávkování je však individuální, vždy je nutné sledovat hladinu faktoru IX v průběhu léčby. Obzvláště v případě velkých chirurgických výkonů je nezbytné přesné sledování substituční léčby pomocí koagulačních vyšetření. Za jistých okolností jsou vyžadovány dávky vyšší, nebo kratší intervaly mezi dávkami, především u mladších pacientů. Také u dlouhodobé profylaxe krvácení u pacientů s těžkou hemofilií B jsou obvykle dávky vyšší a častější a to až 20–40 IU faktoru IX na kg tělesné hmotnosti v intervalu 3 až 4 dnů. S léčbou je spojen možný rozvoj trombózy nebo DIC (diseminovaná intravaskulární koagulace), proto je nezbytné pečlivé monitorování pacientů s rizikem trombózy. V praxi se používá například Alprolix. (Penka, 2012; Navrátil et al., 2017; EMA, 2021)

### 4.3.4 Krevní deriváty s obsahem faktorů protrombinového komplexu

Protrombinový komplex zahrnuje koagulační faktory, které se tvoří v játrech a jsou závislé na přítomnosti vitamínu K. Patří sem faktor II, VII, IX a X. Léčba těmito koagulačními faktory je indikována u pacientů s vrozeným nebo získaným deficitem jednotlivých faktorů protrombinového komplexu. Deficit může být způsobený léčbou antagonisty vitamínu K nebo předávkováním antagonisty vitamínu K, kdy je zapotřebí rychlé vyrušení léčby kumariny. Na základě závažnosti deficitu, místa a rozsahu krvácení a klinického stavu pacienta je určena dávka a délka substituční terapie. Dávkování také závisí na klinické účinnosti krevních derivátů, kontrované pravidelným sledováním hladin jednotlivých koagulačních faktorů v plazmě nebo pomocí testů na stanovení celkové hladiny protrombinového komplexu. Sledování substituční terapie pomocí koagulačních testů je nutné obzvláště během velkých chirurgických výkonů. Léčbu je vždy nutné řádně zvážit vzhledem k riziku vzniku trombózy a DIC. Léčivým přípravkem je například Prothromplex. (Penka, 2012; Řeháček a Masopust, 2013; SÚKL, 2021)



#### **4.3.5 Krevní deriváty s obsahem faktoru VII**

Krevní deriváty s obsahem faktoru VII jsou vyráběny ve formě prášku s rozpouštědlem a používají se k profylaxi a léčbě krvácivých poruch způsobených nedostatkem faktoru VII. Mezi tyto poruchy patří akutní krvácení a profylaxe peroperačního krvácení u pacientů s vrozeným nebo získaným deficitem, poškození jaterního parenchymu (jaterní cirhóza, hepatitida), perorální antikoagulační léčba a nedostatek vitamínu K vlivem poruchy vstřebávání nebo dlouhodobé parenterální výživy. Dávkování a doba substituční léčby opět závisí na závažnosti nedostatku faktoru VII, na místě a rozsahu krvácení a na klinickém stavu pacienta. Množství podaného faktoru VII se, jako u jiných koagulačních faktorů, vyjadřuje v mezinárodních jednotkách. Jedna mezinárodní jednotka aktivity faktoru VII se rovná množství faktoru VII v 1 ml lidské plazmy. Požadovaná dávka je vypočítána podle vzorce, který je založen na zjištění, že 1 IU faktoru VII na 1 kg tělesné hmotnosti zvyšuje aktivitu faktoru VII v plazmě přibližně o 1,7 % koagulační aktivity. Množství léčivého přípravku a četnost podání souvisí také s klinickým účinkem a celkovým stavem pacienta. Léčivý přípravek používaný v praxi se nazývá Faktor VII Baxalta. (Penka, 2012; SÚKL, 2020)

#### **4.3.6 Krevní deriváty s obsahem fibrinogenu**

Krevní deriváty s obsahem fibrinogenu, konkrétně Haemocomplettan P, se používají k profylaxi a léčbě hemoragických onemocnění. Jsou indikovány u vrozené hypofibrinogenemie, dysfibrinogenemie, afibrinogenemie a u získané hypofibrinogenemie, způsobené poruchou syntézy při poškozeném jaterním parenchymu, zvýšenou intravaskulární spotřebou v důsledku DIC a hyperfibrinolýzy. Normální hodnoty fibrinogenu v plazmě se pohybují od 2 do 4,5 g/l. Za kritickou hodnotu je považována hodnota 1 g/l. Standardní počáteční dávka je 1–2 g, podle potřeby. Před podáním je důležité ověřit si nedostatek fibrinogenu Claussovou metodou, tj. kvantitativní stanovení fibrinogenu v plazmě. Podávané množství a počet infuzí se vždy určuje podle stupně krvácení a klinického stavu pacienta. K prevenci předávkování je nutné pozorně monitorovat substituční terapii. Rychlost podání nesmí přesáhnout maximální rychlost 5 ml za minutu. Při výskytu jakékoliv nežádoucí reakce, která by mohla souviset s podáním fibrinogenu, je nutné zpomalit rychlost infuze nebo infuzi ukončit. Po podání je třeba pacienty sledovat z důvodu možného vzniku tromboembolických komplikací. (Penka, 2012; SÚKL, 2023)

#### **4.3.7 Krevní deriváty s obsahem aktivovaných faktorů protrombinového komplexu**

Krevní deriváty s obsahem aktivovaných faktorů protrombinového komplexu neboli factor eight inhibitor bypassing aktivity – FEIBA, jsou přípravky, jejichž léčivou látkou je antiinhibiční komplex koagulačních faktorů. Jde o deriváty složené ze čtyř částečně aktivovaných koagulačních faktorů – faktor II, VII, IX a X, které současně obcházejí nedostatek faktoru VIII nebo faktoru IX, a zajistí tak při krvácení vznik krevní sraženiny. Pacienty, u kterých tělo produkuje protilátky (inhibitory) proti faktorům VIII nebo IX, nelze léčit standardní substituční léčbou faktory VIII nebo IX, proto je použití krevních derivátů s aktivovanými faktory protrombinového komplexu jednou z možností léčby. Používají se tedy k léčbě a profylaxi u pacientů s hemofilií typu A s protilátkami proti faktoru VIII, s hemofilií typu B s protilátkami proti faktoru IX a k léčbě a profylaxi pacientů bez hemofilie se získanými protilátkami. Potřebné dávky a délka trvání léčby podléhají závažnosti hemostázy, místu a rozsahu krvácení a klinickému stavu pacienta. Jednotlivé dávky a jejich četnost jsou také řízeny dle klinické účinnosti u každého pacienta. Standardně se doporučuje podávat 50–100 IU FEIBA na kg tělesné hmotnosti pacienta. Maximální jednotlivá dávka by však neměla přesáhnout 100 IU na kg tělesné hmotnosti a maximální denní dávka nesmí přesáhnout 200 IU na kg tělesné hmotnosti. Při překročení této maximální denní dávky hrozí riziko vzniku diseminované intravaskulární koagulace. Při tomto syndromu dochází ke srážení krve i mimo místo krvácení, a to může vést k život ohrožujícím komplikacím. Léčba by měla trvat tak dlouho, dokud se neobjeví jasné známky klinického zlepšení, jako je například ústup bolesti, zmenšení otoku nebo zlepšení hybnosti kloubu. Léčbu je třeba vždy pečlivě zvážit z důvodu možných rizik. U pacientů s jaterním poškozením, zvýšeným rizikem rozvoje DIC, ischemickou chorobou srdeční a u pacientů s akutní trombózou nebo embolií má být FEIBA použita pouze v případech život ohrožujících krvácivých situací. (Řeháček a Masopust, 2013; SÚKL, 2020; Figueiredo, 2023)

#### **4.3.8 Krevní deriváty s obsahem rekombinantního aktivovaného faktoru VII**

Krevní deriváty s obsahem rekombinantního aktivovaného faktoru VII jsou vyráběny rekombinantními technikami, a tak nehrozí riziko přenosu infekce. Využívají se k léčbě krvácení při chirurgických a invazivních výkonech u pacientů s hemofilií typu A i B a současným výskytem protilátek proti chybějícímu faktoru. Dále se podávají pacientům s vrozeným nedostatkem faktoru VII, Glanzmannovou trombastenii s protilátkami proti GP IIb/IIIa nebo HLA a pacientům s neschopností reagovat na transfuze trombocytů.

Nepoužívá se za účelem substituční terapie, ale při život ohrožujícím krvácení různé etiologie. Rekombinantní aktivovaný faktor VII přímo aktivuje faktor X, nezávisle na hladině faktorů VIII a IX, a to vede ke vzniku trombinu a krevní sraženině. Léčivým přípravkem využívaným v praxi je lék NovoSeven. NovoSeven je doporučeno podat co nejdříve po selhání standardních postupů léčby koagulopatie nebo při předpokladu jejich nedostatečné účinnosti s ohledem na krvácení. U stavů života ohrožujícího krvácení je doporučená dávka 90–120 µg/kg. Pokud krvácení pokračuje, lze podat další dávky v množství 100 µg/kg, standardně ve dvou až čtyřech hodinových intervalech. (Penka, 2012; Řeháček a Masopust, 2013; Vymazal et al., 2021)

#### **4.3.9 Krevní deriváty s obsahem antitrombinu**

Antitrombin III patří mezi inhibitory krevního srážení, působí obzvláště inhibičně na trombin a aktivovaný faktor X. Podává se u velkých operačních výkonů nebo vrozených onemocnění, kdy je jeho nedostatek. Deficit antitrombinu III může být i získaný, ten je způsoben buď zvýšenou spotřebou, ztrátou, nebo poruchou jeho syntézy, například u velkých poranění, sepsí, DIC, trombotických a tromboembolických stavů, hepatopatií či nefrotického syndromu. Podání antitrombinu je indikováno v případě, kdy dojde k poklesu aktivity pod 70 %. Je dokázáno, že 1 IU antitrombinu III na 1 kg tělesné hmotnosti pacienta zvýší aktivitu antitrombinu přibližně o 1 %. Látkou, která svým spojením nebo spolupůsobením zesiluje účinek antitrombinu, je např. heparin. Heparin je tzv. přirozený kofaktor antitrombinu. V pooperačním období je vhodné jeho hladinu sledovat a případně substituovat z důvodu možného deficitu a tromboembolických komplikací. V případě elektivních výkonů spojených s krevní ztrátou je však akutní substituce nežádoucí z důvodu možného dalšího krvácení. (Řeháček a Masopust, 2013; SÚKL, 2020; Vymazal et al., 2021)

#### **4.3.10 Krevní deriváty s obsahem koncentráту proteinu C**

Protein C je, stejně jako antitrombin, inhibitor krevního srážení. Používá se za účelem léčby purpury fulminans u pacientů s vrozeným nedostatkem proteinu C. Purpura fulminans je onemocnění, kdy dochází k rozsáhlému srážení krve v cévách, které způsobuje odumírání tkání těsně pod kůží a často vede k multiorgánovému selhání. Dále se používá k léčbě kožní nekrózy vzniklé jako komplikace léčby perorálními antikoagulanty, např. warfarinem. Může být podáván i jako krátkodobá profylaxe u pacientů s jeho nedostatkem v situacích, kdy je zvýšené riziko srážení krve, např. při operaci. Podání koncentrátu proteinu C zajistí okamžité, avšak pouze dočasné zvýšení hladiny proteinu C. Jeho doplnění u pacientů s deficitem proteinu C by mělo zajistit kontrolu nad trombotickými potížemi nebo těmto

potížím předcházet. Koncentrát proteinu C se podává intravenózně maximální rychlostí 2 ml za minutu. Léčbu ordinuje pouze lékař se zkušenostmi s tímto druhem léčby a patřičným vybavením k měření aktivity proteinu C. Léčivým přípravkem používaným v praxi je Ceprotin. (Řeháček a Masopust, 2013; EMA, 2023)

#### **4.3.11 Krevní deriváty s obsahem albuminu**

Albumin je jedním z hlavních proteinů krevní plazmy, který je produkován játry. Albumin má několik hlavních rolí, kterými jsou udržování osmotického tlaku, přenos různých látek, podpora kyselosti krve a udržování objemu krve. Vzhledem k jeho funkci udržování osmotického tlaku ovlivňuje albumin distribuci vody mezi intravazální a intersticiální tekutinou. Proto v případě hypoalbuminemie dochází k tvorbě otoků. Deficit albuminu má také vliv na biologický účinek řady látek vlivem transportní funkce. Snížená koncentrace albuminu může být způsobena poklesem syntézy z důvodu jaterního selhání nebo nefrotického syndromu, zvýšeným katabolismem v akutních stavech, zvýšenými ztrátami močí, kůží či stolicí, nebo může být způsobena změnou distribuce v tělních tekutinách a hyperhydratací. Krevní deriváty s obsahem albuminu jsou podávány za účelem úpravy či obnovy onkotického tlaku plazmy, k úpravě cirkulačních poměrů u těžkých popálenin nebo velkých ztrát objemu krve. Při hypoalbuminemii jsou podávány při výměnné plazmaferéze. Krevní deriváty s obsahem albuminu jsou dostupné jako izoonkotický albumin (4% a 5%) nebo hyperonkotický albumin (20% nebo 25%). Procenta určují, kolik gramů celkové bílkoviny je v 1 litru. Albumin 20 % tedy obsahuje 200 g/l celkové bílkoviny. Hyperonkotický albumin také obsahuje minimální množství sodíku a chloridů. Podává se intravenózně a v případě alergické reakce či anafylaxe je třeba infuzi okamžitě ukončit. Jako krevní derivát se průmyslově vyrábí pod názvem Flexbumin nebo Human Albumin Baxalta. (Řeháček a Masopust, 2013; Bihari et al., 2020; SÚKL, 2023)

#### **4.3.12 Krevní deriváty s obsahem imunoglobulinů**

Imunoglobuliny jsou vyráběny ze směsi plazmy získané od více než 1 000 dárců, stejně jako ostatní krevní deriváty. Obsahují albumin, sacharidy (glukózu), nikotinamid a aminokyseliny (glycin, prolin, izoleucin). Stále se více používají k léčbě různých zdravotních stavů, a to nejen pro svou schopnost bojovat s infekcí, ale také pro své protizánětlivé a imunomodulační účinky. Imunoglobulinové přípravky se mohou podávat buď subkutánně, nebo intravenózně. Subkutánní imunoglobuliny se podávají při prevenci i léčbě infekčních onemocnění, především virového typu. Používají se například u osob, které přišly do styku s hepatitidou B. Intravenózní imunoglobuliny jsou základním kamenem substituční léčby

u pacientů s vrozenou, nebo získanou nedostatečnou tvorbou protilátek. Jde o pacienty s onemocněním HIV, s nedostatkem protilátek v důsledku nádorového onemocnění (myelom, chronická lymfatická leukémie) nebo o pacienty po transplantaci kostní dřeně. Další indikací k podání intravenózních imunoglobulinů je léčba určitých zánětlivých poruch, jako je Guillain-Baré syndrom nebo Kawasakiho onemocnění. Pomáhají také pacientům s těžkými akutními i chronickými infekcemi, sepsí a po transplantaci velkých orgánů. U dávkování imunoglobulinů závisí na indikaci, zda jde o léčbu substituční, nebo imunomodulační. Dále záleží na biologickém poločase podaného přípravku u jednotlivých pacientů. Každá dávka by proto měla být individuální. Jednotlivé dávky se pohybují mezi 0,2–2,0 g/kg tělesné hmotnosti pacienta. Intervaly mezi dávkami a délka léčby rovněž závisí na onemocnění a léčebné odpovědi pacienta. První podání imunoglobulinu musí být prováděno pomalu a s vědomím vzniku možné alergické reakce. (Řeháček a Masopust, 2013; Perez et al., 2016; SÚKL, 2024)

#### **4.3.13 Tkáňová lepidla**

Tkáňová lepidla jsou deriváty tkáňových adheziv, které jsou převážně používány k zástavě krvácení (hemostáze). Používají se u chirurgických výkonů na skeletu nebo parenchymatózních orgánech k zástavě difuzního krvácení. Dále se používají k ošetření píštělí, k zacelení sutur či ruptur, k výplni kostních dutin a defektů, k upevnění štěpů a k fixaci úlomků a implantátů. Pomáhají k přilnutí tkáně ke tkáni nebo k netkáňovým povrchům. Jsou vhodná pro podporu hojení ran, zejména na infikovaných a špatně prokrvených místech, u kožních nekróz, vředů a jiných kožních defektů. Oproti tradičnímu způsobu uzavírání rány, tj. šití a sponkování, se snadněji používají, umožňují rychlou aplikaci a minimálně poškozují okolní tkáň. Jsou složeny z kryoprecipitátu (fibrinogen, faktor VIII, vWF, Ag, fibronektin, faktor XIII) a trombinu. Fibrinogen se díky trombinu mění na fibrin, elastickou hmotu, která pevně přilne ke tkáni. Tento účinek napodobuje fyziologické srážení krve. (Řeháček a Masopust, 2013; Nam a Mooney, 2021; Číková et al., 2023)

#### **4.4 Nežádoucí účinky krevních derivátů**

Vzhledem k tomu, že jsou krevní deriváty vyráběny z biologického materiálu, je tu riziko kontaminace patogeny přenosnými krví. Toto riziko je minimalizováno postupy zaměřenými na vyloučení kontaminované dárcovské plazmy a použitím moderních zpracovatelských technologií, které současně zachovávají funkce plazmatických bílkovin. (Řeháček a Masopust, 2013)

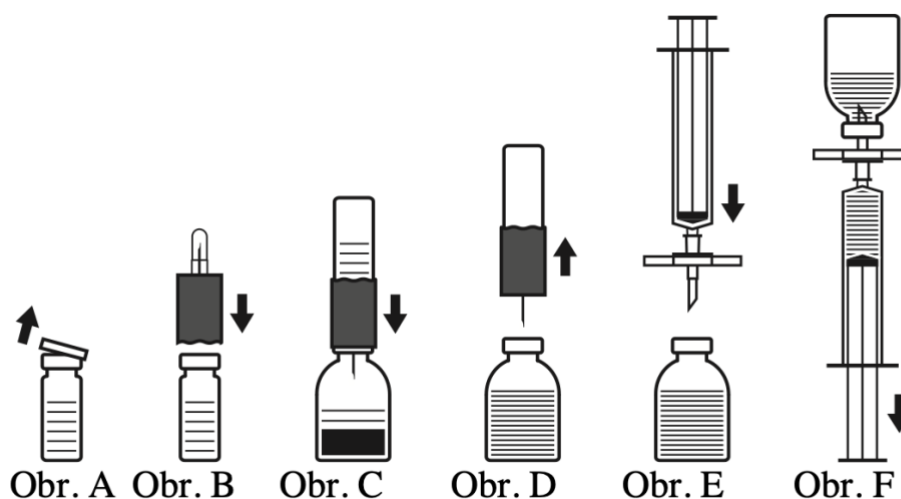
V dnešní době je jednou z nejvíce obávaných komplikací tvorba protilátek (inhibitorů) proti koagulačním faktorům, a to zejména při léčbě hemofilie. Zvýšené riziko tvorby inhibitorů nejspíše vychází z určitých genotypů a dalších genetických faktorů. Další komplikací podání krevních derivátů mohou být alergické reakce. Vyskytují se velmi vzácně, ale pokud k nim dojde, mohou mít závažný průběh komplikovaný anafylaxií. Jiným druhem nežádoucích účinků je vznik imunologických odchylek u léčených pacientů. Dochází ke změnám zprostředkovaným buňkami imunitního systému a také k abnormalitám celkového počtu lymfocytů. Proto by měly být používány pouze krevní deriváty v co nejčistší formě a s minimální kontaminací jinými látkami. Některé krevní deriváty také nesou riziko vzniku tromboembolických komplikací. (Řeháček a Masopust, 2013)

Další možné komplikace při použití krevních derivátů jsou spojené s intravenózním podáním. Může dojít k extravazaci, flebitidě či celkovým komplikacím, jako jsou oběhová reakce, sepse nebo vzduchová embolie. Proto je důležité dodržovat zásady asepse a sledovat během podání celkový stav pacienta, místo vpichu a podávaný léčivý přípravek. (Vytejková et al., 2015; Dingová-Šliková et al., 2018)

#### **4.5 Postup podávání krevních derivátů**

Krevní deriváty jsou vyráběny ve formě prášku pro přípravu injekčního roztoku nebo v tekutém stavu ve skleněných lahvičkách. Od roku 2010 jsou také povoleny krevní deriváty balené v plastových vacích, kde je výhoda uzavřeného systému, který může snížit riziko vzniku komplikací při aplikaci. Další výhodou je nižší hmotnost obalu, objem a nerozbitnost. Většina krevních derivátů musí být skladována při teplotě 2–8 °C, musí být chráněny před mrazem a světlem a uchovávány v původním obalu. Pokud jsou krevní deriváty vyráběny ve formě prášku, je nutné je před podáním rozředit rozpouštědlem. K rozředění se používá souprava, která je součástí balení. Ředění musí probíhat asepticky, přípravek by měl být čirý bez příměsí. Jestliže je léčivý přípravek zakalený, obsahuje usazeniny či sraženiny, nesmí být podán. Kroky ředění za aseptických podmínek jsou znázorněny na obrázku č. 1. Z bezpečnostních důvodů by se mělo do dokumentace zaznamenat číslo šarže podávaného přípravku. V balení k tomu bývají určené samolepky s názvem léku a šarže. Do dokumentace pacienta musí být také zapsán čas a rychlost podání, zároveň se lék zapisuje do knihy určené na transfuze a krevní deriváty. Krevní deriváty jsou hrazeny pojišťovnou, proto je nutné je také vykázat, a to jak v elektronické, tak v papírové podobě. (Penka 2012; Vytejková, 2015)

Samotný postup aplikace krevního derivátu je obdobný jako u klasické infuze. Před podáním musí být provedena kontrola totožnosti pacienta. Pacient je připravený na lůžku a v blízkosti má signalizační zařízení, je informovaný o podání krevního derivátu a vzniku možných komplikací. Při manipulaci s pacientem je nutné dodržovat hygienu rukou a s přípravkem pracovat asepticky. Ordinovaný krevní derivát je řádně zkontrolovaný – druh, koncentrace, způsob ředění. Je naředěn těsně před podáním. Během aplikace krevního derivátu je nezbytné pravidelně kontrolovat celkový stav pacienta, místo vpichu, funkčnost infuzní linky a rychlost podání. Po dokapání krevního derivátu se za aseptických podmínek krevní derivát odpojí, intravenózní vstup se propláchne a dále se sleduje celkový stav pacienta. (Dingová, 2018; Kapounová, 2020)



**Obrázek 1: Rekonstituce lyofilizovaného krevního derivátu**

*„Zahřejte neotevřenou lahvičku obsahující rozpouštědlo (sterilizovanou vodu na injekci) na pokojovou teplotu (maximálně 37 °C). Odstraňte ochranná víčka z lahvičky s práškem a z lahvičky s rozpouštědlem (obr. 1 a) a očistěte pryžové zátky obou lahviček. Umístěte zvlněný okraj převodní soupravy na lahvičku s rozpouštědlem a přitlačte (obr. 1 b). Odstraňte ochranný kryt z druhého konce převodní soupravy; nedotýkejte se obnaženého konce. Převraťte převodní soupravu s připojenou lahvičkou s rozpouštědlem nad lahvičku.“*  
(Penka, 2012, s. 669)

## VÝZKUMNÁ (PRAKTICKÁ) ČÁST

Výzkumná část bakalářské práce zahrnuje průzkumné otázky, metodiku výzkumu, zpracování získaných dat a prezentaci výsledků výzkumu.

### 5 PRŮZKUMNÉ OTÁZKY

1. Pracuje personál správně s veškerou dokumentací?
  - V kontrolním listě se zabývá otázkami č. 1–3.
2. Dodržuje nelékařský zdravotnický personál správný postup při přípravě krevního derivátu?
  - V kontrolním listě se zabývá otázkami č. 4–9.
3. Dodržuje nelékařský zdravotnický personál správný postup při aplikaci krevního derivátu?
  - V kontrolním listě se zabývá otázkami č. 10–15.



## 6 METODIKA VÝZKUMU

Výzkumná část bakalářské práce byla realizována pomocí kvantitativní metody výzkumu a techniky přímého pozorování s využitím kontrolního listu, který jsem před zahájením průzkumu konzultovala s vedoucím mé práce, který působí v nemocnici jako interní auditor. Tento kontrolní list byl vytvořen na základě bezpečnostních standardů příslušné nemocnice a informací z literatury.

S problematikou přípravy a podání krevních derivátů jsem se setkala jak během školní, tak osobní praxe. Byla jsem překvapena, kolik pracovníků opomíjí základní hygienické postupy a techniku aplikace krevních derivátů. Před samotným pozorováním jsem požádala o povolení průzkumu náměstkyni nemocnice a vedení příslušného oddělení intenzivní péče.

Pozorování probíhalo od 1. listopadu 2023 do 31. ledna 2024 v nejmenované nemocnici na chirurgické jednotce intenzivní péče, kterou jsem si zvolila z důvodu častého podávání krevních derivátů. Pozorování se odehrávalo pouze v určité dny, které jsem si po domluvě se staniční sestrou stanovila tak, aby došlo k průzkumu u co nejvíce NLZP. Pozorováno bylo celkem 28 jedinců s minimálně jednoletou praxí. V průběhu průzkumu na oddělení pracovali jak všeobecné sestry, tak zdravotničtí záchranáři. Každý z nich byl pozorován pouze jednou a o provádění kontroly nebyli informováni. Pozorování se týkalo správných a chybných postupů při podávání krevních derivátů nelékařskými zdravotnickými pracovníky. Bylo zkoumáno, jak NLZP pracují se zdravotnickou dokumentací, jak připravují a aplikují krevní derivát. Hodnocení bylo následně zaznamenáno do kontrolních listů. Všechna kritéria v kontrolním listu byla nastavena tak, že je museli NLZP splnit. V případě edukace pacienta, kdy zdravotní stav pacienta neumožnil poskytnutí informací, bylo nahlédnuto do edukačního záznamu, zdali je zde záznam např.: nelze edukovat pro poruchu vědomí, UPV atd. Aby byla průzkumná otázka hodnocena jako úspěšná, musela být splněna minimálně v 70 %. Pilotní studie nebyla provedena z důvodu, že kontrolní list byl sestaven na základě vnitřních předpisů dané nemocnice.

## **6.1 Zpracování získaných dat**

Získaná data a výsledky byly zpracovány do tabulek a grafů za použití programů Microsoft Office Word 2024 a Microsoft Office Excel 2024. Nejdříve jsem data zaznamenala do předem připravených tabulek vypracovaných v programu Microsoft Office Word 2024. Pro lepší přehlednost jsem pak stejným způsobem přenesla kontrolní listy s odpovídajícími výsledky přímo do výzkumné části mé bakalářské práce. V tabulkách jsem označila správnost a chybnost nelékařských zdravotnických pracovníků křížkem v příslušných polích ANO a NE. Poznámky v kontrolním listu mi sloužily k zaznamenávání chyb během přímého pozorování. Procentuální četnost výsledků u nelékařských zdravotnických pracovníků jsem následně shrnula do grafů vytvořených v programu Microsoft Office Excel 2024.

## 7 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

V následující kapitole jsou prezentována jednotlivá hodnocí kritéria kontrolního listu formou grafů. Celkem se jedná o 15 kritérií, přičemž každé z nich je znázorněno jedním grafem, doplněným o slovní hodnocení. Výsledky poskytují informace o tom, kolik respondentů splnilo či nesplnilo dané kritérium.

### Hodnotící kritérium 1



**Graf 1: Kontrola zdravotnické dokumentace**

Prvním z 15 hodnocích kritérií byla kontrola zdravotnické dokumentace s písemnou ordinací lékaře. Tento krok byl úspěšně proveden všemi 28 respondenty, což odpovídá 100% úspěšnosti.

## Hodnoticí kritérium 2



**Graf 2: Práce se žádankou**

Hodnoticím kritériem č. 2 bylo správné vyplnění žádanky na krevní derivát, kterou všech 28 respondentů (100 %) vyplnilo bezchybně.

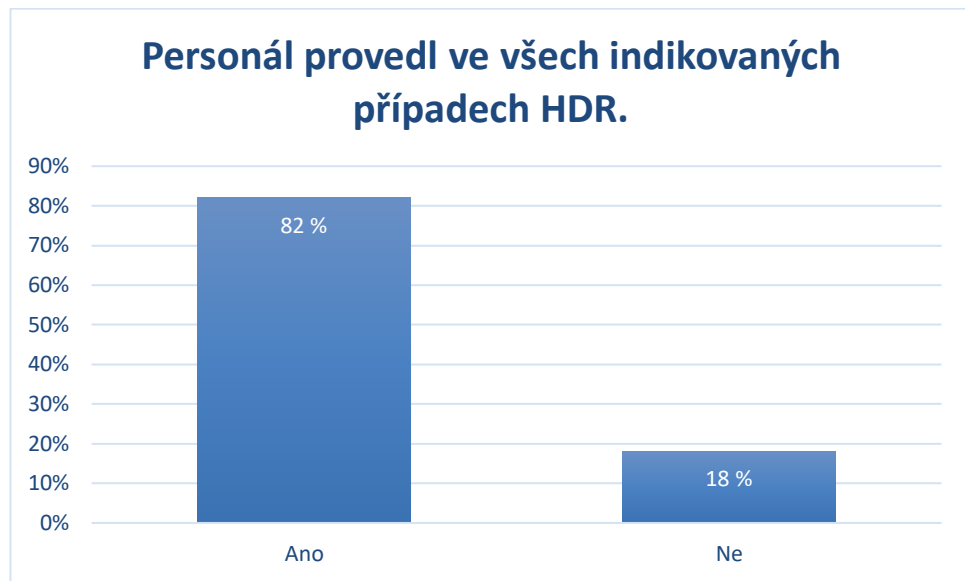
### Hodnoticí kritérium 3



**Graf 3: Zápis krevního derivátu**

Další kritérium se zaměřovalo na správné zanesení podání krevního derivátu do zdravotnické dokumentace pacienta a vykázání krevního derivátu pro pojišťovnu. V této oblasti dosáhlo úspěchu opět všech 28 respondentů (100 %).

#### Hodnoticí kritérium 4



**Graf 4: Hygienická dezinfekce rukou**

Z celkového počtu 28 respondentů provedlo hygienickou dezinfekci rukou ve všech indikovaných případech 23 respondentů (82 %). Zbýlých 5 respondentů (18 %) neprovedlo HDR buď před manipulací s krevním derivátem, před kontaktem s pacientem, nebo po styku s pacientem.

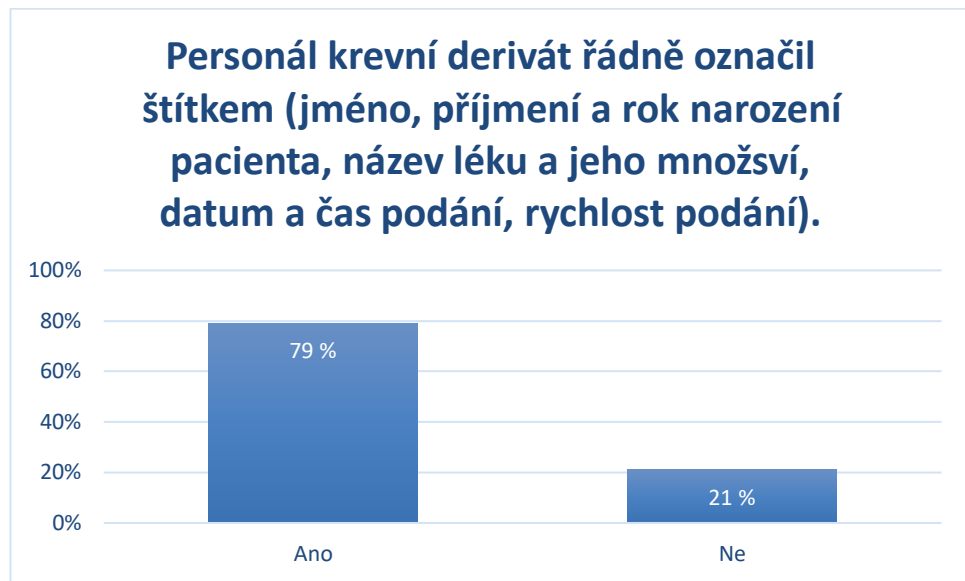
## Hodnoticí kritérium 5



**Graf 5: Kontrola krevního derivátu**

Následující hodnocení se týkalo kontroly krevního derivátu. Všech 28 respondentů (100 %) zkontrolovalo, zda souhlasí název, množství, koncentrace i expirace léčivého přípravku s ordinací lékaře. Dále nelékařští zdravotničtí pracovníci provedli kontrolu čirosti krevního derivátu a viditelných příměsí.

## Hodnoticí kritérium 6



**Graf 6: Označení krevního derivátu**

Při označení krevního derivátu chybovalo 6 respondentů (21 %), přičemž nejčastěji opomenuli uvést množství léčivého přípravku, datum, čas a rychlost podání. Naopak zbývajících 22 respondentů (79 %) krevní derivát řádně označilo se všemi požadovanými údaji.



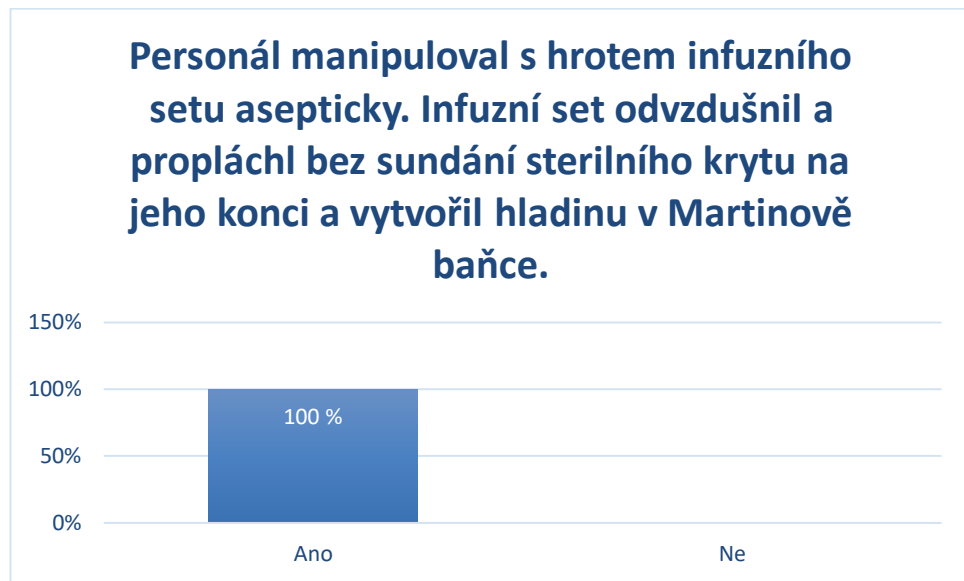
## Hodnoticí kritérium 7



**Graf 7: Dezinfekce vstupu krevního derivátu**

Sedmým hodnoticím kritériem byli NLZP prověřeni při dezinfekci uzávěru krevního derivátu. Z celkového počtu 28 respondentů provedlo dezinfekci vstupu pouze 23 z nich (82 %). Ostatních 5 respondentů (18 %) tento krok vynechalo. Všichni respondenti, kteří dezinfekci provedli, zvolili správně dezinfekci na povrchy ve formě postřiku či dezinfekčních čtverců.

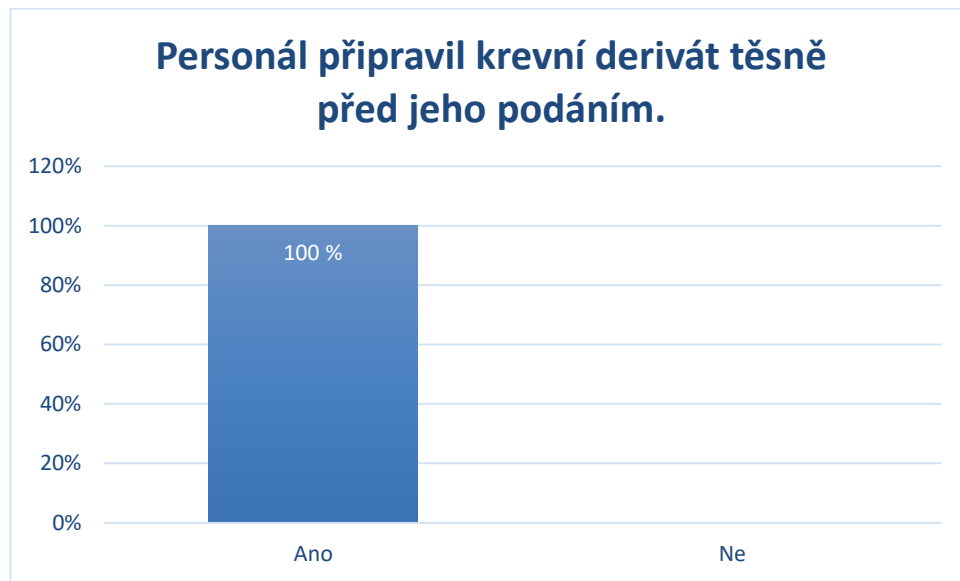
## Hodnoticí kritérium 8



**Graf 8: Práce s infuzním setem**

Všech 28 respondentů (100 %) pracovalo s hrotem infuzního setu asepticky. Infuzní set byl odvzdušněn a propláchnut bez odebrání sterilního krytu na jeho konci a následně byla vytvořena hladina v Martinově baňce.

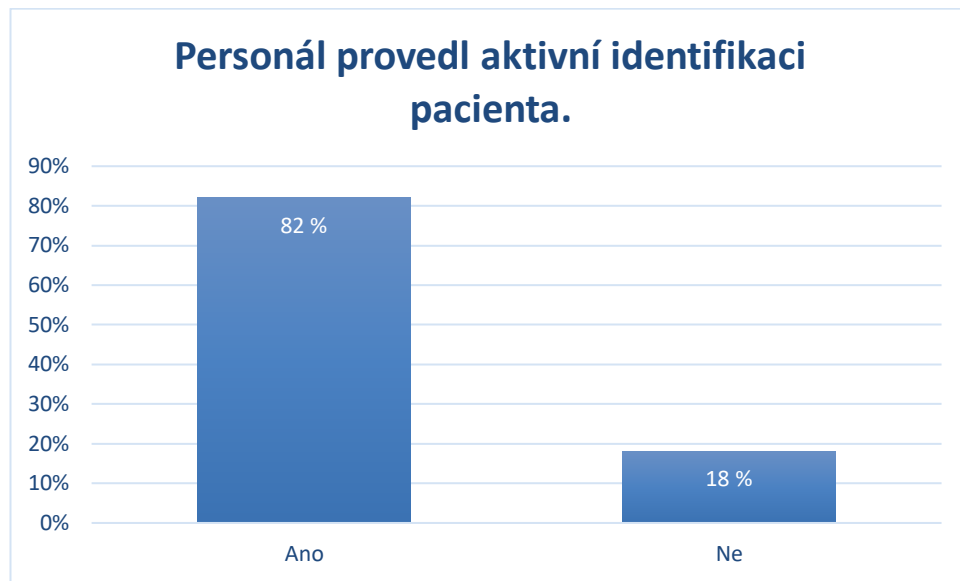
## Hodnoticí kritérium 9



**Graf 9: Příprava před podáním**

Deváté kritérium kontrolního listu hodnotilo, zda personál připravil krevní derivát bezprostředně před jeho podáním. Toto kritérium splnilo všech 28 respondentů, což představuje 100% úspěšnost.

## Hodnoticí kritérium 10



**Graf 10: Aktivní identifikace pacienta**

Hodnoticí kritérium č. 10 bylo zaměřeno na aktivní identifikaci pacienta. Tuto činnost učinilo bez chyby 23 respondentů (82 %), přičemž 4 z nich (14 %) aktivní identifikaci, vzhledem ke stavu pacienta, nemohli provést, ale ověřili si identitu pomocí identifikačního náramku pacienta. Zatímco 5 respondentů (18 %) aktivní identifikaci pacienta neprovedlo vůbec.

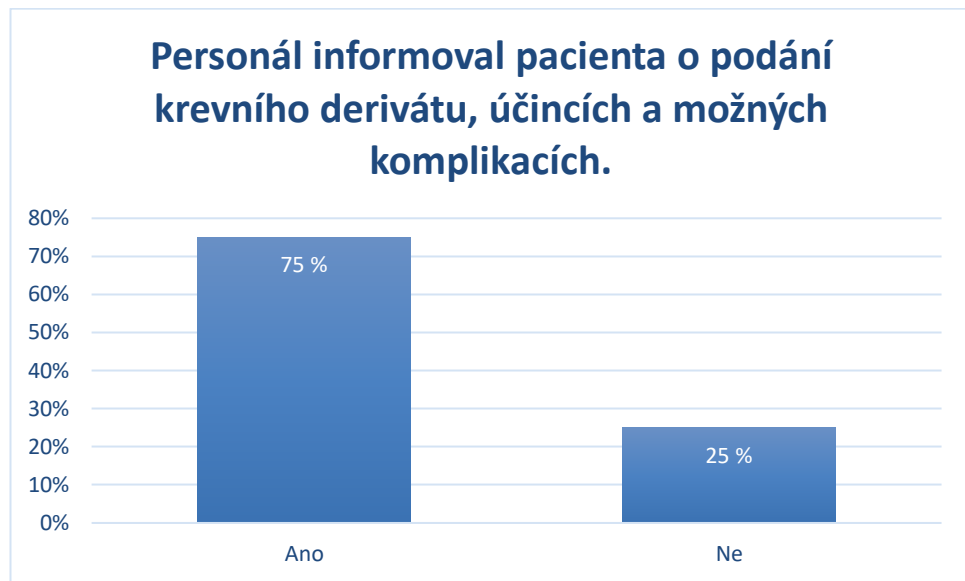
## Hodnoticí kritérium 11



**Graf 11: Kontrola a dezinfekce žilního vstupu**

Pouze dva respondenti (7 %) z celkového počtu 28 respondentů udělali chybu při kontrole a dezinfekci žilního vstupu. Ostatních 26 respondentů (93 %) provedlo kontrolu a dezinfekci vstupu nebo v případě potřeby zavedlo nový periferní žilní katétr.

## Hodnoticí kritérium 12



**Graf 12: Podání informací o krevním derivátu**

Nejčastější chybou byla nedostatečná edukace pacientů o podání krevního derivátu, jeho účincích a možných komplikacích. Celkem 7 respondentů (25 %) neposkytlo pacientům potřebné informace nebo neprovedlo záznam o edukaci. Zatímco zbývajících 21 respondentů (75 %) se této chyby nedopustilo.

### Hodnoticí kritérium 13



**Graf 13: Dodržení rychlosti podání**

Následující hodnocení se týkalo dodržení naordinované rychlosti podání krevního derivátu. Všech 28 respondentů (100 %) podalo krevní derivát předepsanou rychlostí.

## Hodnoticí kritérium 14



**Graf 14: Proplach žilního vstupu**

Z celkového počtu 28 respondentů provedlo proplach žilního vstupu po aplikaci krevního derivátu 23 respondentů (82 %). Zbývajících 5 respondentů (18 %) žilní vstup nepropláchlo.



## Hodnoticí kritérium 15



**Graf 15: Monitorování pacienta během podání krevního derivátu**

Poslední hodnoticí kritérium se zabývalo monitorací pacienta během a po aplikaci krevního derivátu. Všech 28 respondentů (100 %) v pravidelných intervalech sledovalo celkový stav pacienta, účinky a možné komplikace podání.

## 8 DISKUSE

V této části bakalářské práce jsou na základě výsledků skrytého pozorování zhodnoceny průzkumné otázky, stanovené na začátku průzkumné části. Celkový výsledek výzkumu je porovnán s výsledkem diplomové práce Lenky Kozákové (2015) na téma „Aplikace krevních derivátů v intenzivní a resuscitační péči“. Z důvodu neexistujícího výzkumu, který by se zabýval přímo jednotlivými kroky podání krevních derivátů, jsou výsledky průzkumu porovnávány s výzkumem Lucie Jagošové (2018) „Podávání transfuzních přípravků v intenzivní péči“. Vzhledem k totožným zásadám dodržování hygienicko-epidemiologických postupů při přípravě jak krevních derivátů, tak jakýchkoliv léčivých přípravků, byl k analýze také zahrnut výzkum Markéty Bortlové (2020) „Dodržování správných postupů při ředění infuzního roztoku formou kontrolního listu na lůžkách intenzivní péče“.

### **Průzkumná otázka č. 1: Pracuje personál správně s veškerou dokumentací?**

Této průzkumné otázky se týkala první tři kritéria kontrolního listu.

Při pozorování nelékařských zdravotnických pracovníků si počínalo naprosto správně všech 28 respondentů, což představuje 100% úspěšnost. Každý z respondentů provedl vzornou kontrolu shodnosti údajů v dokumentaci, na krevním derivátu a v průvodce transfuzní jednotky. Všichni respondenti také vyplnili žádanku na krevní derivát správným způsobem. Žádanka obsahovala všechny údaje, které měla – jméno, příjmení a rodné číslo pacienta, identifikační kód pracoviště, které o přípravek žádalo, a také kód diagnózy. Dále musel být uveden název a množství krevního derivátu a také datum a čas podání. V neposlední řadě bylo uvedeno razítko a podpis lékaře a NLZP. Zápis do transfuzní knihy taktéž provedli všichni skrytě pozorovaní NLZP, a i ve vykázaní krevního derivátu, a to jak v papírové, tak elektronické podobě, nikdo nechyboval. Tyto výsledky jsou příjemným překvapením. Jagošová (2018) ve svém výzkumu zjistila, že všechny pozorované všeobecné sestry uvedly identifikační údaje pacienta, identifikační kód pracoviště a kód diagnózy. Vypsaly správně druh transfuzního přípravku a požadované množství. Avšak u třech respondentů se objevila chyba, kdy na žádance nebyl podpis všeobecné sestry, přičemž razítko a podpis lékaře byly na všech žádankách uvedeny. Zápis do transfuzní knihy provedly také všechny všeobecné sestry až na 4, jelikož transfuzní knihu na svém oddělení nemají. Avšak provedly podrobný zápis do denního záznamu pacienta.

Tuto průzkumnou otázku hodnotím velmi pozitivně. Poukazuje na to, že NLZP pracují pečlivě se zdravotnickou dokumentací a neopomíjejí žádné z nezbytných informací. Z těchto třech bodů kontrolního listu vyplývá, že 100 % NLZP pracuje správně s veškerou zdravotnickou dokumentací, čímž je splněno kritérium metodiky minimálně 70 % úspěšnosti.

### **Průzkumná otázka č. 2: Dodržuje nelékařský zdravotnický personál správný postup při přípravě krevního derivátu?**

Tato průzkumná otázka byla v kontrolním listu hodnocena pomocí hodnoticích kritérií 4–9.

Hodnoticí kritérium č. 4 se týkalo provedení HDR ve všech indikovaných případech. Na základě pozorování bylo zjištěno, že HDR provedlo před přípravou krevního derivátu 23 respondentů (82 %), což je hodnoceno jako velmi dobré. Zbývajících 5 respondentů (18 %) tento krok vynechalo, přičemž 4 z nich (14 %) neprovedli HDR právě při samotné přípravě krevního derivátu, a tím mohlo dojít k jeho kontaminaci. Také výzkum Bortlové (2020) prokázal, že dezinfekci rukou před přípravou infuze provedlo pouze 76 %.

Podle mého názoru jsou NLZP obeznámeni s důvody provádění HDR před přípravou krevního derivátu. Nicméně kvůli častému dezinfikování rukou si myslí, že je mají dostatečně čisté a další aplikace HDR je zbytečná. Ačkoli v jiných případech mi přišlo, že NLZP možná pouze zapomněli, jelikož při ředění jiného léčivého přípravku HDR provedli.

Kritérium č. 5 se věnovalo kontrole krevního derivátu. Název, množství, koncentraci, expiraci i čírost krevního derivátu během mého pozorování ověřilo všech 28 respondentů (100 %). Toto zjištění mě velice potěšilo. Tím, že se krevní derivát zkontroluje, se může předejít aplikaci nesprávného či vadného přípravku. Jagošová (2018) ve své práci zjistila, že všichni pozorovaní NLZP vzorně kontrolují shodnost údajů na transfuzním přípravku i v průvodce transfuzní jednotky, ale kontrolu vzhledu léčivého přípravku zapomnělo provést 17 % respondentů.

Šesté kritérium hodnotilo, zda personál řádně označil krevní derivát. V rámci označování pochybilo z 28 respondentů 6 (21 %). Tři respondenti (11 %) opomenuli uvést množství podávaného krevního derivátu. Rychlost podání taktéž nebyla třikrát uvedena. Dalšími chybějícími údaji bylo datum (3x) a čas (1x) podání. Údaje jako jméno, příjmení, rok narození pacienta a název krevního derivátu uvedli všichni správně. Bortlová (2020) ve svém výzkumu zjistila, že všemi správnými údaji označilo infuzní lahev/vak pouze 65 % respondentů.

Podle mého názoru NLZP možná neudávají datum a čas podání krevního derivátu, protože označují krevní derivát ve chvíli, kdy je připraven k aplikaci, a tak není považováno za nutné tyto informace uvádět. Proč opomíjejí uvést rychlost podání krevního derivátu si vysvětlují tak, že si pamatují standardizovanou rychlost aplikace a automaticky ji dodržují, aniž by ji museli uvádět.

Hodnotící kritérium č. 7 se zabývalo dezinfekcí vstupu krevního derivátu. Tu správně provedlo 23 respondentů (82 %) a zbývajících 5 respondentů (18 %) ji vynechalo. Domnívám se, že nedošlo k dezinfekci z toho důvodu, že NLZP považují zátku krevního derivátu za sterilní kvůli tomu, že je chráněna kovovým uzávěrem. Bortlová (2020) v práci zjistila dezinfikování uzávěru infuze u 71 % respondentů, což je zhruba o 10 % méně než v případě mého výzkumu.

Osmé kritérium hodnotilo, zda personál pracoval asepticky s hrotem infuzního setu, zda propláchl set bez sundání krytu na jeho konci a zda byla vytvořena hladina v Martinově baňce. Tímto kritériem bylo zjištěno, že všech 28 respondentů (100 %) manipulovalo s hrotem infuzního setu správně. Kryt z hrotu sundali až před samotným napojením setu na krevní derivát, odkrytý hrot nikde nepokládali a ani se jej nedotýkali. Správně provedli i odvodušnění a proplach infuzního setu, aniž by sundali sterilní kryt z jeho konce. Neaseptické zacházení může vést ke vzniku infekcí spojených se zdravotní péčí a tím negativně ovlivnit kvalitu a efektivitu poskytované péče. I v případě vytvoření hladiny v Martinově baňce nechyboval žádný z respondentů. Díky vytvoření této hladinky bylo zabráněno možnému nasátí vzduchu do hadičky infuzního setu a tím se předešlo případnému poškození pacienta. Přítomnost vzduchu v krevním řečišti pacienta je nežádoucí a v případě většího množství může představovat život ohrožující situaci. I ve výzkumu Bortlové (2020) měla tato průzkumná otázka 100% úspěšnost.

Co mě ovšem při hodnocení NLZP mile překvapilo, bylo to, že všichni respondenti provedli přípravu krevního derivátu těsně před jeho podáním, což se týkalo posledního devátého kritéria hodnotícího tuto průzkumnou otázku.

Na základě výsledků hodnotím dodržování správných postupů při přípravě krevního derivátu pozitivně. Úspěšnost 2. průzkumné otázky je 90,5 %, bylo tedy splněno metodikou stanovené kritérium 70% úspěšnosti. Polovina, tedy 14 pozorovaných NLZP, se při přípravě krevního derivátu nedopustilo žádné chyby. Ostatní respondenti vždy alespoň v jednom ze 6 kritérií pochybili. Respektování těchto zásad považují za základ v poskytování zdravotní péče a měl

by je dodržovat každý pracovník. NLZP by měli být v této oblasti důslednější. Nerespektování těchto pravidel je vysoce neprofesionální, může dojít k ohrožení pacienta vznikem infekcí spojených se zdravotní péčí a tím k prodloužení pobytu ve zdravotnickém zařízení.

### **Průzkumná otázka č. 3: Dodržuje nelékařský zdravotnický personál správný postup při aplikaci krevního derivátu?**

V kontrolním listu tuto otázku sledovala kritéria č. 10–15.

Hodnoticí kritérium č. 10 se týkalo aktivní identifikace pacienta. Celkem 23 respondentů (82 %) provedlo aktivní identifikaci pacienta správně, přičemž čtyři z nich (14 %) provedli pouze pasivní identifikaci pacienta, tzn. kontrolu identifikačních údajů pouze na štítku klientovi ruky, jelikož pacienti byli napojeni na umělou plicní ventilaci a aktivní identifikaci nebylo možné provést. V tomto případě jsem způsob ověření identity považovala za dostačující a vyhodnotila kritérium za splněné. Avšak 5 (18 %) pozorovaných NLZP neprovedlo aktivní identifikaci vůbec. I za předpokladu, že má NLZP pouze jednoho pacienta a pečuje o něj delší dobu, vynechání aktivní identifikace pacienta představuje značné riziko. Může dojít k záměně pacientů, a to nejen při podávání krevních derivátů, ale i v jiných situacích, což může vážně ohrozit život pacienta. Je tedy nutné klást velký důraz na provádění úplné identifikace pacienta. Pokud to dovolí zdravotní stav pacienta, měl by NLZP provést dvojí ověření údajů pacienta, a to přímým dotazem pacienta a kontrolou identifikačních údajů na štítku na ruce pacienta. Jagošová (2018) ve své práci uvedla, že celkem 7 pozorovaných respondentů z 30 neprovedlo úplnou aktivní identifikaci pacienta před podáním transfuze. Tento údaj odpovídá 23 %. Z toho vyplývá, že tuto zásadu při mém průzkumu provádění aktivní identifikace pacienta před podáním krevních derivátů dodržel větší počet respondentů, ačkoli rozdíl je minimální.

Osobně si myslím, že NLZP neprovádí aktivní identifikaci pacienta z toho důvodu, že se starají o pacienty dlouhodobě a nechtějí se jich neustále ptát na jméno a datum narození, aby pacienti nenabyli dojmu, že je ošetřující personál nezná. Nicméně tento problém lze vyřešit informováním pacienta o nutnosti kontroly a aktivní identifikace.

Kritérium č. 11 se věnovalo kontrole a dezinfekci žilního vstupu před podáním krevního derivátu. Při tomto kroku se dopustili chyby 2 respondenti z 28, tedy 7 %. V obou případech byl žilní vstup zkontrolován, ale nebyla provedena dezinfekce, čímž byl pacient ohrožen

možností zanesení infekce. Jagošová (2018) ve svém výzkumu zjistila, že 9 respondentů z 30 nepoužilo dezinfekci na konus žilního vstupu před napojením transfuze.

Dvanácté kritérium hodnotilo, zda personál provedl edukaci pacienta před podáním krevního derivátu. Tento krok byl nejčastější chybou NLZP. Celkem 7 respondentů (25 %) neposkytlo pacientům potřebné informace. Dva respondenti neřekli o podání krevního derivátu pacientům vůbec, i když byli při vědomí a informace by přijali. Jeden ze zmiňovaných sedmi respondentů neřekl pacientovi důvod aplikace léčivého přípravku. A 4 NLZP pacienty informovat nemohli z důvodu UPV, proto měli provést záznam o edukaci, ten ale neprovedli. Zbýlých 21 respondentů (75 %) se této chyby nedopustilo. Informovali pacienty jak o důvodu podání, tak o účincích i možných komplikacích. Myslím si, že se NLZP dopouštěli chyb v edukaci nejspíš kvůli nedostatku času. Museli okamžitě podat krevní derivát a provést další léčebné postupy, což způsobilo nedostatek času pro podání dostatečných informací pacientovi. Po nahlédnutí do dokumentace, po aplikaci krevního derivátu, také nebyl proveden záznam o edukaci (NLZP již měl záznam o podání krevního derivátu ve zdravotnické dokumentaci – ošetrovatelský záznam). Touto problematikou, akorát u transfuzních přípravků, se také zabývala Jagošová (2018). Ta ve své práci uvedla, že byla edukace pacienta nedostatečná. 16 sledovaných všeobecných sester neposkytlo pacientovi informace o podání transfuze, přičemž 7 z nich nemohlo pacienty správným způsobem edukovat, protože byli v bezvědomí. Nicméně zbýlých 9 všeobecných sester pacienty needukovalo i přesto, že pacienti byli při vědomí a mohli informace přijímat.

Hodnoticí kritérium č. 13 zkoumalo, zda NLZP dodrželi naordinovanou rychlost podání krevního derivátu. Všech 28 sledovaných respondentů dodrželo stanovený čas, čímž jsem byla mile potěšena. Jagošová (2018) ve svém výzkumu uvádí, že dvě všeobecné sestry nedodržely čas podání, kdy transfuzi ukončily dříve, než bylo stanoveno ve zdravotnické dokumentaci pacienta.

Další hodnoticí kritérium se zabývalo proplachem žilního vstupu po dokapání krevního derivátu. Po aplikaci léčivého přípravku do PŽK se provádí proplach metodou start stop 10 ml fyziologického roztoku. Pokud byl krevní derivát aplikován do CŽK a PICC, proplachuje se také 10 ml fyziologického roztoku metodou start stop. Port musí být po aplikaci léčiv propláchnut min. 20 ml fyziologického roztoku. Během mého výzkumu byly krevní deriváty aplikovány do PŽK nebo CŽK. Z celkového počtu 28 respondentů jich 5 (18 %) žilní vstup nepropláchno. 3 z nich (11 %) neprovedli proplach periferního žilního katétru a 2 respondenti

(7 %) nepropláchli centrální žilní katétr. Nedodržení tohoto kroku bylo pravděpodobně způsobeno pouze zapomenutím NLZP. Vlivem nepropláchnutí může bohužel dojít k ucpaní žilního vstupu zbytky léčivého přípravku, proto by si měli NLZP dávat pozor a na tyto kroky nezapomínat.

Poslední kritérium kontrolního listu zjišťovalo, zda personál sledoval celkový stav pacienta, účinky a možné komplikace podání krevního derivátu v pravidelných intervalech. Během mého skrytého pozorování bylo zaznamenáno, že všech 28 respondentů (100 %) pravidelně monitorovalo objektivní stav pacienta. Polovina z nich se aktivně dotazovala na subjektivní obtíže, zatímco ostatní informovali pacienty o důležitosti hlášení jakýchkoli obtíží.

Ve výzkumu Jagošové (2018) je uvedeno, že pouze 37 % respondentů sledovalo jak objektivní, tak subjektivní stav pacienta při podávání krevních přípravků. 5 všeobecných sester se ptalo na subjektivní obtíže až po ukončení transfuze a 6 všeobecných sester monitorovalo pouze fyziologické funkce.

Výsledky této průzkumné otázky hodnotím kladně, protože úspěšnost byla 89 %. Ačkoliv byly během skrytého pozorování odhaleny určité nedostatky způsobené porušením některých pravidel souvisejících s podáním krevních derivátů. Největší chybou, které se NLZP během pozorování dopouštěli, byla nedostatečná edukace pacienta (25 %) a nepropláchnutí žilního vstupu po aplikaci krevního derivátu (18 %). Dalším častým pochybením, kterým mohla být ohrožena bezpečnost pacienta, bylo neprovedení aktivní identifikace pacienta (18 %). Následkem nedostatečné identifikace pacienta by mohlo dojít k záměně a následnému poškození zdraví pacienta, nebo dokonce smrti z důvodu prodlení včasné reakce zdravotnického pracovníka na projevy nežádoucích účinků.

V celkovém shrnutí všech kroků kontrolního listu byla úspěšnost 92 %. V průzkumu Kozákové (2015) byli respondenti úspěšní na 71 %. Rozdíl může být ovlivněn počtem respondentů, kdy v mém průzkumu bylo hodnoceno 28 respondentů, zatímco Kozáková zkoumala tyto postupy u 70 respondentů. I přesto výsledek hodnotím jako velmi dobrý. I když respondenti často chybovali v edukaci a aktivní identifikaci pacienta, čímž mohli ohrozit pacienta na jeho zdraví. A také nedodrželi ve všech případech hygienicko-epidemiologická opatření. Na druhou stranu dodrželi zásadní kroky, jako kontrolu léčivého přípravku, pracovali s infuzním hrotem asepticky, respektovali datum, čas a rychlost podání krevního derivátu a vyplnili správně zdravotnickou dokumentaci.

## 9 ZÁVĚR

Bakalářská práce se věnovala problematice dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na lůžkách intenzivní péče. Byla strukturována do dvou základních částí, teoretické a praktické. V teoretické části byly popsány základní principy intenzivní péče, složení a funkce krve, hemoterapie a jednotlivé krevní deriváty s jejich účinky a možnými komplikacemi podání. Dále byl objasněn vhodný postup podání těchto derivátů.

Hlavními cíli praktické části bylo prostřednictvím kvantitativního průzkumu zjistit, jaké znalosti mají NLZP v rámci podávání krevních derivátů, zda při ředění dodržují hygienicko-epidemiologické zásady a jestli dodržují správný postup při aplikaci krevního derivátu. Dalším cílem bylo také zjistit, zda NLZP provádí řádně záznam o podání krevních derivátů do zdravotnické dokumentace. Těchto cílů bylo dosaženo pomocí 15 hodnoticích kritérií kontrolního listu, vytvořeného na základě standardů dané nemocnice a odborné literatury.

Prvním cílem výzkumné části bylo posoudit, zda NLZP provádí správně zápis o podání krevního derivátu do zdravotnické dokumentace. V tomto se všech 28 respondentů (100 %) při zaznamenání nedopustilo žádné chyby. Druhým cílem bylo ověření si znalostí NLZP o správném postupu přípravy krevních derivátů. Respondenti prokázali své vědomosti v oblasti přípravy krevních derivátů tím, že při přípravě plnili či neplnili dané kroky. Bylo zjištěno, že naprosto správně postupovala z 28 respondentů polovina, zbylých 14 respondentů (50 %) chybovalo alespoň v jednom bodě postupu, nebo daný krok neprovedli vůbec. Posledním, třetím cílem bylo zjistit, zda dodržují NLZP správný postup při samotném podání krevních derivátů. V této fázi si NLZP vedli o něco lépe. Z 28 respondentů jich 15 (54 %) splnilo všechna kritéria bez pochybení, zatímco zbývajících 13 (46 %) chybovalo minimálně v jednom bodě kontrolního listu. Nejčastěji NLZP opomenuli pacienta informovat o podání léčivého přípravku nebo neprovedli aktivní identifikaci pacienta a tím ohrozili jeho zdraví.

Nedostatky, které byly zjištěny během průzkumu, mohou poskytnout užitečné poznatky pro dané oddělení. Bylo by vhodné pořádat semináře, které by se věnovaly této problematice a zahrnovaly by praktické ukázky správné přípravy a aplikace krevních derivátů. Navíc by měly být prováděny pravidelné kontroly ze strany staniční nebo vrchní sestry, aby se zajistilo dodržování stanovených postupů.



Tato práce by také mohla být vhodným podkladem pro další práce zkoumající například rozdíl dodržování správných postupů při podávání krevních derivátů na odděleních intenzivní péče a standardních odděleních.

## 10 POUŽITÁ LITERATURA

### 10.1 Primární zdroje

DYLEVSKÝ, Ivan, 2019. *Somatologie: pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2111-3.

KAPOUNOVÁ, Gabriela, 2020. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0130-6.

KŘIVÁNKVÁ, Markéta, 2019. *Somatologie: Učebnice pro střední zdravotnické školy*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0695-0.

PÁRAL, Jiří a kol., 2020. *Chirurgická propedeutika: Základy chirurgie pro studenty lékařských fakult*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1235-7.

PENKA, Miroslav; TESAŘOVÁ, Eva a kol., 2012. *Hematologie a transfuzní lékařství II: Transfuzní lékařství*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3460-6.

ŘEHÁČEK, Vít; MASOPUST, Jiří a kol., 2013. *Transfuzní lékařství*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4534-3.

VYMAZAL, Tomáš; MICHÁLEK, Pavel; KLEMENTOVÁ, Olga a kol., 2023. *Anesteziologie (nejen) k atestaci*. 2., přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3898-2.

ZADÁK, Zdeněk; HAVEL, Eduard a kol., 2017. *Intenzivní medicína na principech vnitřního lékařství*. 2., doplněné a přepracované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0282-2.

### 10.2 Sekundární zdroje

BARTŮNĚK, Petr; JURÁSKOVÁ, Dana; HECZKOVÁ, Jana a NALOS, Daniel, 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-247-4343-1.

ČÍKOVÁ, Zuzana; VÁŇOVÁ, Jana; CAHOVÁ, Martina; ČERMÁKOVÁ, Helena; LAMBORA, Iva et al., 2023. *Ošetrovatelství 2. ročník: pro střední zdravotnické školy*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-271-3669-8.

DINGOVÁ-ŠLIKOVÁ, Martina; VRABELOVÁ, Lucia; LIDICKÁ, Lucie, 2018. *Základy ošetrovatelství a ošetrovatelských postupů pro zdravotnické záchranáře*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-271-0717-9.

DULÍČEK, Petr, 2022. *Poruchy hemostázy v klinické praxi*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-271-3337-6.

CHOTTOVÁ-DVOŘÁKOVÁ, Magdaléna a MISTROVÁ, Eliška, 2018. *Fyziologie krve a základy imunity*. Praha: Univerzita Karlova. ISBN: 978-80-246-3833-1.

KITTNAR, Otomar a kol., 2020. *Lékařská fyziologie. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-247-1963-4.

KŘÍŽKOVÁ, Věra et al., 2021. *Blood and Blood Components: Hematopoiesis, Selected Methods, Used in Cytology, Histology, and Hematology*. Praha: Karolinum Press. ISBN: 978-80-246-4709-8.

KUNEŠOVÁ, Květuše, 2023. *Latina pro farmaceuty*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-246-5570-3.

LUKÁŠ, Karel; ŽÁK, Aleš a kol., 2022. *Chorobné znaky a příznaky: Diferenciální diagnostika. 2.*, přepracované a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-271-2576-0.

MOUREK, Jindřich, 2012. *Fyziologie: Učebnice pro studenty zdravotnických oborů. 2.*, doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-247-3918-2.

NAVRÁTIL, Leoš a kol., 2017. *Vnitřní lékařství pro nelékařského zdravotnické obory. 2.*, zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-271-0210-5.

PENKA, Miroslav; PENKA, Igor; GUMULEC, Jaromír a kol., 2014. *Krvácení*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-247-0689-4.

VYMAZAL, Tomáš; MICHÁLEK, Pavel; KLEMEMNTOVÁ, Olga a kol., 2021. *Anesteziologie (nejen) k atestaci*. Praha: Grada Publishing. ISBN: 978-80-271-1230-2.

VYTEJČKOVÁ, Renata; SEDLÁŘOVÁ, Petra; WIRTHOVÁ, Vlasta; OTRADOVCOVÁ, Vlasta a KUBÁTOVÁ, Lucie, 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: Speciální část*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3421-7.

### 10.3 Odborné články

FIGUEIREDO, Marta, 2023. Feiba (factor eight inhibitor bypassing activity) for hemophilia. Online. *BioNews, Inc.: Hemophilia*. 2023-11-09. Dostupné z: <https://hemophilianewstoday.com/feiba/#Administration> [cit. 2024-03-04].

MAERZ, Linda, 2019. Transfuzion and Autotransfuzion. Online. *Medscape: Drugs and Diseases*. 2019-04-16. Dostupné z: [https://emedicine.medscape.com/article/434176-overview?0=&1=icd=login\\_success\\_email\\_match\\_fpf&2=reg=1](https://emedicine.medscape.com/article/434176-overview?0=&1=icd=login_success_email_match_fpf&2=reg=1) [cit. 2024-01-19].

NAM, Sungmin a MOONEY, David, 2021. Polymetric Tissue Adhesives. Online. *ACS Publications Most Trusted. Most Cited. Most read: Chemical Reviews*. 2021-01-28. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.chemrev.0c00798#> [cit. 2024-02-06].

PEREZ, Elena; ORANGE, Jordan; BONILLA, Francisco; CHINEN, Javier; CHINN, Ivan et al., 2016. Update on the use of immunoglobulin in human disease: A review of evidence. Online. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2016-12-29. Dostupné z: [https://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(16\)31141-1/fulltext](https://www.jacionline.org/article/S0091-6749(16)31141-1/fulltext) [cit. 2024-02-22].

### 10.4 Internetové zdroje

ČESKO, 2022. Vyhláška v zákoně č. 158/2022 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění pozdějších předpisů. Online. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 74, s. 1490-1512. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=39388> [cit. 2023-12-28].

ČESKO, 2023. Zákon č. 456/2023 Sb., kterým se mění zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 48/1997 Sb., o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Online. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Částka 20, s. 6426-6448. Dostupné z: <https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=39777> [cit. 2023-12-28].

EMA, 2021. *Product information: ALPROLIX 250 IU powder and solvent for solution for injection*. PDF; online. In: European medicines agency: Science medicines health. 2021-10-26. Dostupné z: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/alprolix-epar-product-information\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/alprolix-epar-product-information_en.pdf) [cit. 2024-02-29].

EMA, 2023. *Product information: ADVATE 250 IU powder and solvent for solution for injection*. PDF; online. In: European medicines agency: Science medicines health. 2023-11-29. Dostupné z: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/advate-epar-product-information\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/advate-epar-product-information_en.pdf) [cit. 2024-02-29].

EMA, 2023. *Product information: CEPROTIN 500 IU powder and solvent for solution for injection*. PDF; online. In: European medicines agency: Science medicines health. 2023-02-02. Dostupné z: [https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/ceprotin-epar-product-information\\_en.pdf](https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/ceprotin-epar-product-information_en.pdf) [cit. 2024-03-04].

SÚKL, 2020. *Souhrn údajů o přípravku: ANTITHROMBIN III BAXALTA 50 IU/ml prášek a rozpouštědlo pro infuzní roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-03-01, 0:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/16452> [cit. 2024-03-04].

SÚKL, 2020. *Souhrn údajů o přípravku: FAKTOR VII BAXALTA 600 IU prášek a rozpouštědlo pro injekční roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-02-26, 23:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/13162> [cit. 2024-02-29].

SÚKL, 2020. *Souhrn údajů o přípravku: FEIBA NF 25 U/ml prášek a rozpouštědlo pro injekční/infuzní roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-02-26, 23:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/11482> [cit. 2024-02-29].

SÚKL, 2021. *Souhrn údajů o přípravku: PROTHROMPLEX TOTAL NF 600 IU prášek a rozpouštědlo pro injekční roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-02-26, 23:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/15790> [cit. 2024-02-29].

SÚKL, 2023. *Souhrn údajů o přípravku: Flexbumin 200 g/l infuzní roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-03-01, 0:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/62749> [cit. 2024-03-04].

SÚKL, 2023. *Souhrn údajů o přípravku: HAEMATE P 250 IU FVIII/600 IU VWF prášek a rozpouštědlo pro injekční/infuzní roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-02-26, 23:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/62553> [cit. 2024-02-29].

SÚKL, 2023. *Souhrn údajů o přípravku: HAEMOCOMPLETTAN P 20 mg/ml prášek pro injekční/infuzní roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-02-26, 23:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/59926> [cit. 2024-02-29].

SÚKL, 2024. *Souhrn údajů o přípravku: Human normal immunoglobulin Pharma Plasma 50mg/ml infuzní roztok*. PDF; online. In: Státní útvar pro kontrolu léčiv. 2024-02-26, 23:00:00. Dostupné z: <https://prehledy.sukl.cz/prehledy/v1/dokumenty/11021> [cit. 2024-02-29].

## 10.5 Ostatní

BORTLOVÁ, Markéta, 2020. *Dodržování správných postupů při ředění infuzního roztoku formou kontrolního listu na lůžkách intenzivní péče*. Online. Pardubice. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Vedoucí práce Mgr. Patrik Zelinka. Dostupné z: [https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/77721/BortlovaM\\_DodrzovaniSpravnych\\_PZ\\_2\\_020.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/77721/BortlovaM_DodrzovaniSpravnych_PZ_2_020.pdf?sequence=4&isAllowed=y) [cit. 2024-03-29].

JAGOŠOVÁ, Lucie, 2018. *Podávání transfuzních přípravků v intenzivní péči*. Online. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Katedra ošetrovatelství. Vedoucí práce Mgr. Edita Pešáková, DiS. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/wwjj7/Lucie-Jagosova-DP-konecna\\_verze.pdf](https://is.muni.cz/th/wwjj7/Lucie-Jagosova-DP-konecna_verze.pdf) [cit. 2024-03-29].

KOZÁKOVÁ, Lenka, 2015. *Aplikace krevních derivátů v intenzivní a resuscitační péči*. Online. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Katedra ošetrovatelství. Vedoucí práce Mgr. Zdeňka Knechtová. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/ntyv3/APLIKACE\\_KREVNICH\\_DERIVATU\\_2\\_.pdf](https://is.muni.cz/th/ntyv3/APLIKACE_KREVNICH_DERIVATU_2_.pdf)

## **11 PŘÍLOHY**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Příloha A: Kontrolní list ..... | 63 |
|---------------------------------|----|

**Příloha A: Kontrolní list**

| Oddělení/pracoviště |   |     |    |          |
|---------------------|---|-----|----|----------|
|                     | Kritéria  | Ano | Ne | Poznámka |
| 1.                  | Personál zkontroloval zdravotnickou dokumentaci s písemnou ordinací.  |     |    |          |
| 2.                  | Personál správně vyplnil žádanku na krevní derivát.   |     |    |          |
| 3.                  | Personál správně zapsal a vykázal podání krevního derivátu.   |     |    |          |
| 4.                  | Personál provedl ve všech indikovaných případech HDR.   |     |    |          |
| 5.                  | Personál zkontroloval krevní derivát (název, množství, koncentrace, expirace, průhlednost bez viditelných příměsí).   |     |    |          |
| 6.                  | Personál krevní derivát řádně označil štítkem (jméno, příjmení a rok narození pacienta, název léku a jeho množství, datum a čas podání, rychlost podání).                   |     |    |          |
| 7.                  | Personál provedl dezinfekci vstupu krevního derivátu.   |     |    |          |
| 8.                  | Personál manipuloval s hrotem infuzního setu asepticky. Infuzní set odvzdušnil a propláchl bez sundání sterilního krytu na jeho konci a vytvořil hladinu v Martinově baňce. |     |    |          |
| 9.                  | Personál připravil krevní derivát těsně před jeho podáním.  |     |    |          |
| 10.                 | Personál provedl aktivní identifikaci pacienta (min. 2 identifikátory).   |     |    |          |
| 11.                 | Personál provedl kontrolu a dezinfekci žilního vstupu, případně zavedl nový PŽK.  |     |    |          |
| 12.                 | Personál informoval pacienta o podání krevního derivátu, účincích a možných komplikacích.   |     |    |          |
| 13.                 | Personál dodržel naordinovanou rychlost podání krevního derivátu.   |     |    |          |
| 14.                 | Personál po dokapání krevního derivátu propláchl žilní vstup.   |     |    |          |
| 15.                 | Personál sledoval celkový stav pacienta, účinky a možné komplikace podání krevního derivátu v pravidelných intervalech.   |     |    |          |