

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2020**

**Kristýna Macháčková**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Kristýna Macháčková**

Studijní obor: Zdravotnický záchranář 5345R021

**Současný přístup k časné léčbě život  
ohrožujícího krvácení v přednemocniční  
neodkladné péči**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Eva Pfefferová

PLZEŇ 2020

# ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Kristýna MACHAČKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z17B0207P**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Zdravotnický záchranář**  
Téma práce: **Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči**  
Zadávající katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

### Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- DOUBEK David, ŠTĚPÁNEK Karel et al. Fibrinogen v PNP. [online] [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/12-doubek.pdf>.
- ČERNÝ Vladimír. Život ohrožující krvácení a fibrinogen. Medical tribune CZ [online]. Praha: Copyright, 2013 [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/31745-zivot-ohrozujici-krvaceni-a-fibrinogen>.
- ROSSAINT et al. National Heart, Lung, and Blood Institute [online]. Building 31, 31 Center Drive Bethesda, MD 20892: U. S. Department of Health & Human Services [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://www.nhlbi.nih.gov/>
- REMEŠ Roman et al. Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.

Vedoucí bakalářské práce:

**Mgr. Eva Pfefferová**

Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: **18. června 2019**

Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2020**



**PhDr. Lukáš Štich**  
děkan



**Mgr. Stanislava Reichertová**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 31. ledna 2020

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité  
prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 20. 4. 2020

.....*Maláčová*.....

vlastnoruční podpis

## **ABSTRAKT**

Příjmení a jméno: Macháčková Kristýna

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči

Vedoucí práce: Mgr. Eva Pfefferová

Počet stran – číslované: 63

Počet stran – nečíslované: 28

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 50

Klíčová slova: život ohrožující krvácení, přednemocniční neodkladná péče, transfuzní přípravky, krevní deriváty

Souhrn:

Bakalářská práce na téma „Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“ se zabývá převážně problematikou používání transfuzních přípravků a krevních derivátů zdravotnickými záchrannými službami v České republice. Práce je rozdělena na dvě části, a to na teoretickou a praktickou.

V teoretické části se zaměříme na anatomii a fyziologii krve, krevní skupiny a systémy srážení krve. Ve druhé kapitole je řešena problematika zdravotnické záchranné služby, přednemocniční neodkladné péče a letecké záchranné služby. V další kapitole je popsáno život ohrožující krvácení, jeho definice, příznaky a terapie. Poslední kapitola je věnována transfuzím. Zabýváme se transfuzními přípravky, krevními deriváty, přípravou před podáním transfuze a v poslední řadě také možným potransfuzním reakcím.

V praktické části popisujeme výsledky dotazníkové šetření, které bylo zaměřeno na používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči a dále na výhody a nevýhody jejich používání. Dalším tématem praktické části je porovnání léčby život ohrožujícího krvácení mezi zdravotnickými záchrannými službami a analýza používání krystaloidních a koloidních roztoků.

## **ABSTRACT AJ**

Surname and name: Machačková Kristýna

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title: Contemporary approach to early treatment of life-threatening bleeding in pre-hospital emergency care

Consultant: Mgr. Eva Pfefferová

Number of pages – numbered: 63

Number of pages – unnumbered: 28

Number of attachments: 4

Literature titles used: 50

Key words: life-threatening bleeding, pre-hospital emergency care, transfusion preparation, blood derivatives

### Summary:

Bachelor thesis on topic „Contemporary approach to early treatment of life-threatening bleeding in pre-hospital emergency care“ deals with predominantly problematic use of transfusion preparations and blood derivatives by emergency medical services in the Czech Republic. The thesis is divided into two parts, theoretical and practical.

In the theoretical part we focus on the anatomy and physiology of blood, blood groups and blood clotting systems. The second chapter solves problematic emergency medical care, the pre-hospital emergency care and the air rescue service. The next chapter describes life-threatening bleeding, its definition, symptoms and therapy. The last chapter deals with transfusions and its divided into transfusion preparations, blood derivatives, preparations before administration transfusion and lastly possible post-transfusion reactions.

In the practical part we describe results of survey which concentrates on the use of transfusion preparations, blood derivatives in pre-hospital emergency care and on the advantages and disadvantages of their use. Next topic in the practical part compares therapy life-threatening bleeding between the emergency medical care and analysis of using crystalloid and colloidal solutions.

## **PŘEDMLUVA**

Tato bakalářská práce se věnuje v současnosti dost řešenému tématu o používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči. Cílem je vytvořit přehled o používání transfuzních přípravků a krevních derivátů a popsat výhody a nevýhody jejich používání. Dalším cílem je porovnat léčbu život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči mezi zdravotnickými záchrannými službami napříč Českou republikou.

### **Poděkování:**

Děkuji Mgr. Evě Pfefferové za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a věnovaný čas. Dále děkuji respondentům za vyplnění dotazníku. Poděkování také patří mé rodině a přátelům za podporu při psaní bakalářské práce.



# **OBSAH**

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	11
SEZNAM TABULEK.....	12
SEZNAM ZKRATEK.....	13
ÚVOD .....	14
TEORETICKÁ ČÁST .....	15
1 KREV .....	16
1.1 Složení krve.....	16
1.2 Krevní skupiny .....	17
1.3 Hemostáza.....	18
2 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA.....	20
2.1 Přednemocniční neodkladná péče .....	21
2.1 Letecká záchranná služba.....	21
3 ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ KRVÁCENÍ .....	23
3.1 Druhy krvácení.....	23
3.1.1 Polytrauma.....	24
3.1.2 Peripartální život ohrožující krvácení .....	24
3.1.3 Krvácení do gastrointestinálního traktu .....	25
3.2 Klinický obraz život ohrožujícího krvácení.....	25
3.2.1 Hemoragický šok .....	26
3.3 Diagnostika a terapie život ohrožujícího krvácení .....	26
3.3.1 Diagnostika a terapie život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči.....	27
3.3.2 Zástava krvácení .....	30
3.3.3 Monitorace pacienta se život ohrožujícím krvácením.....	30
3.3.4 Podávání transfuzních přípravků při život ohrožujícím krvácení.....	31
4 TRANSFUZE .....	33
4.1 Transfuzní přípravky .....	33
4.1.1 Erytrocytární koncentrát .....	34
4.1.2 Trombocytární koncentrát .....	34
4.1.3 Čerstvě zmražená plazma .....	35
4.2 Krevní deriváty.....	35
4.2.1 Fibrinogen.....	36

4.2.2 Koncentrát protrombinového komplexu .....	36
4.2.3 Koncentráty faktorů VIII a IX .....	36
4.2.4 Rekombinantní aktivovaný faktor VII .....	36
4.3 Příprava před podáním transfuze .....	37
4.4 Potransfuzní reakce.....	38
4.4.1 Infekční reakce.....	38
4.4.2 Oběhová reakce.....	38
4.4.3 Hemolytická reakce.....	39
4.4.4 Pyretická reakce .....	39
4.4.5 Alergická a anafylaktická reakce .....	39
4.4.6 TRALI .....	40
PRAKTICKÁ ČÁST.....	41
5 FORMULACE PROBLÉMU .....	42
6 CÍLE A PŘEDPOKLADY VÝZKUMU .....	43
6.1 Cíle výzkumu .....	43
6.2 Předpoklady výzkumu .....	43
7 METODIKA A ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI.....	44
8 VZOREK RESPONDENTŮ .....	45
9 PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ .....	46
10 DISKUZE .....	69
ZÁVĚR .....	76
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	77
SEZNAM PŘÍLOH.....	84

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Graf 1	Kraj respondentů	č. str. 44
Graf 2	Používání transfuzních přípravků	č. str. 46
Graf 3	Jaký transfuzní přípravek	č. str. 47
Graf 4	Efekt podání transfuzních přípravků na pacienta	č. str. 48
Graf 5	Důvod nepoužívání transfuzních přípravků	č. str. 49
Graf 6	Výhody transfuzních přípravků	č. str. 51
Graf 7	Nevýhody transfuzních přípravků	č. str. 52
Graf 8	Používání krevních derivátů	č. str. 53
Graf 9	Jaký krevní derivát	č. str. 54
Graf 10	Efekt podání krevního derivátu na pacienta	č. str. 55
Graf 11	Důvod nepoužívání krevních derivátů	č. str. 56
Graf 12	Výhody krevních derivátů	č. str. 57
Graf 13	Nevýhody krevních derivátů	č. str. 58
Graf 14	Metodický pokyn	č. str. 60
Graf 15	Léčba život ohrožujícího krvácení	č. str. 61
Graf 16	Farmakoterapie u život ohrožujícího krvácení	č. str. 63
Graf 17	Infuzní roztoky	č. str. 64
Graf 18	Krystaloidní roztoky	č. str. 65
Graf 19	Koloidní roztoky	č. str. 66

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1	Kraj respondentů	č. str. 44
Tabulka 2	Používání transfuzních přípravků	č. str. 46
Tabulka 3	Jaký transfuzní přípravek	č. str. 47
Tabulka 4	Efekt podání transfuzních přípravků na pacienta	č. str. 48
Tabulka 5	Důvod nepoužívání transfuzních přípravků	č. str. 49
Tabulka 6	Výhody transfuzních přípravků	č. str. 51
Tabulka 7	Nevýhody transfuzních přípravků	č. str. 52
Tabulka 8	Používání krevních derivátů	č. str. 53
Tabulka 9	Jaký krevní derivát	č. str. 54
Tabulka 10	Efekt podání krevního derivátu na pacienta	č. str. 55
Tabulka 11	Důvod nepoužívání krevních derivátů	č. str. 56
Tabulka 12	Výhody krevních derivátů	č. str. 57
Tabulka 13	Nevýhody krevních derivátů	č. str. 58
Tabulka 14	Metodický pokyn	č. str. 60
Tabulka 15	Léčba život ohrožujícího krvácení	č. str. 61
Tabulka 16	Farmakoterapie u život ohrožujícího krvácení	č. str. 63
Tabulka 17	Infuzní roztoky	č. str. 64
Tabulka 18	Krystaloidní roztoky	č. str. 65
Tabulka 19	Koloidní roztoky	č. str. 66

## SEZNAM ZKRATEK

ATLS	Advanced trauma life support
CNS	Centrální nervová soustava
ČR	Česká republika
DIC	Diseminovaná intravaskulární koagulopatie
FN	Fakultní nemocnice
GCS	Glasgow Coma Scale
GIT	Gastrointestinální trakt
HEMS	Helicopter emergency medical service
HES	Hydroxyetyl škrob
LZS	Letecká záchranná služba
PNP	Přednemocniční neodkladná péče
PŽK	Periferní žilní kanyla
RABBIT	Rapid Administration of Blood by HEMS in trauma
RLP	Rychlá lékařská pomoc
RV	Rendes vous
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
TACO	Transfusion associated circulatory overload
TRALI	Transfusion related acute lung injury
UPV	Umělá plicní ventilace
VVS	Vedoucí vzdělávacího střediska
ZOS	Zdravotnické operační středisko
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
ŽOK	Život ohrožující krvácení

# ÚVOD

Bakalářská práce s tématem „Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“ se věnuje problematice používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči, což je v současnosti velmi řešené a diskutované téma. Probíhají studie a povědomí o tématu má i široká odborná veřejnost. Život ohrožující krvácení může být jednou z příčin úmrtí v přednemocniční neodkladné péči a včasná léčba může přispět k přežití pacienta. V nemocniční neodkladné péči je neodmyslitelnou součástí léčby podávání transfuzí. Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje v rámci studie jako první v České republice začala podávat transfuzní přípravky v přednemocniční neodkladné péči. Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy zase používá při život ohrožujícím krvácení krevní deriváty. V této práci analyzujeme, jak se k této problematice staví ostatní zdravotnické záchranné služby v České republice.

Toto téma jsem si vybrala, protože mě zajímají témata jako je krvácení, traumatický pacient a přednemocniční neodkladná péče. Další důvod byl aktuálnost tématu a vědomí, že na toto téma mnoho prací zatím nevzniklo.

Na začátku psaní bakalářské práce jsme si stanovili celkem 5 cílů. Za hlavní cíl jsme si dali zjistit používání transfuzních přípravků a krevních derivátů zdravotnickými záchrannými službami v České republice. Dalším stanoveným cílem bylo určit výhody a nevýhody transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči v České republice. Ve třetím cíli zjišťujeme, jaké jiné možnosti léčby u život ohrožujícího krvácení využívají zdravotnické záchranné služby. Čtvrtý cíl analyzuje, které zdravotnické záchranné služby mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči. V posledním cíli zjišťujeme preferenci krystaloidních či koloidních roztoků zdravotnickými záchrannými službami u život ohrožujícího krvácení.

Teoretická část práce se skládá ze čtyř kapitol. První kapitola je věnována anatomii a fyziologii krve. Popisujeme složení a funkci krve, dále rozebíráme krevní skupiny a v poslední části této kapitoly se zabýváme zástavou krvácení neboli hemostázou. Druhá kapitola se věnuje zdravotnické záchranné službě. Největší část teoretické části je věnována třetí kapitole a to život ohrožujícímu krvácení. Popisujeme jeho definici, dělení, příznaky, diagnostiku a léčbu. Poslední kapitola teoretické části je věnována transfuzím. Protože většina výzkumného šetření byla zaměřena na používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči, je tato kapitola druhá nejobsáhlejší.

## **TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 KREV

Krev je červená, neprůhledná tekutina. Dospělý člověk má celkově kolem 5 litrů krve, což představuje cca 6 % celkové tělesné hmotnosti. U žen je celkové množství krve nižší, přibližně o 10 %. Normální množství krve v organismu nazýváme normovolémie. Snížené množství krve, neboli hypovolémie, může vzniknout z velkých krevních ztrát nebo také dehydratací. (Čihák, 2016; Dylevský, 2011; Merkunová, 2008)

Krev má několik funkcí a to především transportní, regulační, obrannou a hemostatickou. Mezi transportní funkci patří rozvod dýchacích plynů (kyslíku a oxidu uhličitého), živin, zplodin metabolitů a toxinů. Regulační funkce slouží k přenosu a udržování správné hodnoty hormonů a dále k udržování správné tělesné teploty. Ochranná funkce chrání před infekcemi a tím zajišťuje obranyschopnost organismus. Poslední hemostatická funkce zajišťuje srážení krve. (Merkunová, 2008; Rokyta, 2015)

Krev je součástí kardiovaskulárního systému spolu se srdcem, cévami, mizními cévami a mízou. Neustále proudí v krevních cévách, což je uzavřený systém trubicovitého tvaru. Krevní cévy dělíme na tepny (arterie), žíly (vény) a vlasečnice (kapiláry). Arterie vedou okysličenou krev ze srdce do velkého krevního oběhu a postupně se větví až na nejmenší arterioly. Přes arterioly se krev dostane do kapilár, které slouží k propustnosti kyslíku a živin do tkání, a naopak propustnost metabolitů z tkání do kapilár. Kapiláry poté přechází přes venuly až do vény, které vedou neokysličenou krev z velkého krevního oběhu zpět do srdce. (Merkunová, 2008; Fiala, 2015)

## 1.1 Složení krve

Krev je tvořena krevní plazmou a krevními elementy. Krevní elementy vznikají v kostní dřeni a dělíme je na červené krvinky (erytrocyty), bílé krvinky (leukocyty) a krevní destičky (trombocyty). (Fiala, 2015)

Krevní plazma, kterou tvoří přibližně z 92 % voda, je průhledná tekutina žlutavé barvy. Zbýlých 8 % tvoří rozpuštěné látky a to organické (7 %) a anorganické (1 %). Organické látky obsahují převážně bílkoviny jako albumin, globuliny a fibrinogen. Fibrinogen je látka, která podporuje krevní srážení a podílí se na zástavě krvácení. Další organické látky, které jsou v plazmě obsažené ve velmi malém množství, jsou cukry, tuky a metabolity. Anorganická látka, která je obsažena v krevní plazmě, je sůl. Krevní plazma slouží k udržení homeostázy. Její další funkcí je rozvod živin a naopak odvod metabolitů. (Čihák, 2016; Fiala, 2015)



Erytrocyty jsou bezjaderné buňky bikonkávního tvaru, které mají životnost 120 dní. Obsahují červené krevní barvivo neboli hemoglobin, který slouží k navázání kyslíku a oxidu uhličitého. U mužů se normální hodnota erytrocytů uvádí  $4,3 - 5,3 \times 10^{12}/l$  a u žen  $3,8 - 4,7 \times 10^{12}/l$ . Před narozením jedince vznikají, kromě kostní dřeně, také v játrech a ve slezině. Jejich zánik probíhá hemolýzou neboli rozpadem erytrocytů, který se děje ve slezině, játrech a kostní dřeni. (Čihák, 2016; Mourek, 2012)

Leukocyty jsou buňky různého tvaru. Normální hodnota leukocytů je  $4 - 10 \times 10^9/l$ . Jejich hlavní funkcí je ochrana organismu před infekcemi. Dokáží vytvářet protilátky, pohlcovat bakterie a odumřelé látky. Tomuto ději říkáme fagocytóza. Leukocyty dělíme na granulocyty, monocyty a lymfocyty. Mezi granulocyty patří neutrofilů, eozinofilů a bazofilů. (Čihák, 2016, Rokyta, 2015)

Trombocyty jsou malé, bezjaderné buňky, které se podílí na zástavě krvácení. Jejich životnost je 9 – 11 dní. Normální hodnota se pohybuje v rozmezí  $150 - 400 \times 10^9/l$ . (Čihák, 2016)

## 1.2 Krevní skupiny

Krevní skupina se určuje podle přítomnosti aglutinogenu, což je antigen, který se nachází na povrchu erytrocytů. Pro určení krevní skupiny používáme aglutinogeny A a B. Tyto dva aglutinogeny spadají do systému ABO. Rozlišujeme čtyři krevní skupiny A, B, AB a 0. Nejčastější skupina A má na povrchu erytrocytů antigen A. Lidé se skupinou B mají na povrchu erytrocytů antigen B. U skupiny AB se na povrchu erytrocytů nacházejí oba dva antigeny, tedy A i B. Naopak skupina 0 nemá na povrchu erytrocytů antigen žádný. (Merkunová, 2008; Řeháček, 2013)

V krevní plazmě se dále vyskytují aglutininy, což jsou protilátky proti aglutinogenům. Proti aglutinogenům skupiny A existují aglutininy anti-A. U skupiny B je to naopak. Proti aglutinogenům B existují aglutininy anti-B. Aby nedošlo ke shlukování a následnému rozpadu erytrocytů, nesmí se shodovat aglutinogen erytrocytů s aglutininem krevní plazmy. Z tohoto důvodu se v krevní plazmě u skupiny A nacházejí aglutininy anti-B a u skupiny B aglutininy anti-A. U krevní skupiny AB se aglutininy v krevní plazmě nevyskytují a u krevní skupiny 0 je přítomný aglutinin anti-A i anti-B. (Merkunová, 2008)

U krevních skupin dále zkoumáme Rh systém, který nám určí, zda je pacient Rh pozitivní nebo negativní. Pro určení Rh systému je důležitý aglutinogen D. U Rh pozitivních jedinců se aglutinogen D vyskytuje, u Rh negativních nikoliv. Důležitost Rh systému

spočívá především v porodnictví a neonatologii. Problém nastane, pokud Rh negativní matka porodí Rh pozitivní dítě. Při odlučování placenty se může několik krvinek dítěte, tedy s Rh pozitivním systémem, dostat do oběhu matky. Následně vzniká imunitní reakce, při které se tvoří protilátky anti D. Komplikace nastanou až při dalším těhotenství, pokud nastane stejná situace, tedy matka je Rh negativní a plod Rh pozitivní. Protilátky se dostanou do oběhu plodu, čímž dojde k hemolýze a následně stav může vést k odumření plodu. Prevencí je kontrola krevní skupiny a Rh faktoru matky a otce na začátku těhotenství. V případě Rh negativní matky a Rh pozitivního dítěte se matce co nejdříve po prvním porodu aplikují protilátky anti D. (Mourek, 2012)

### 1.3 Hemostáza

Ději, který má na svědomí zástavu krvácení, říkáme hemostáza a probíhá ve 4 fázích. Nejprve jde o reakci cévní stěny, poté nastává reakce trombocytů neboli destičková zátka, následuje srážení krve (hemokoagulace) a poslední fází tvoří fibrinolýza. (Mourek, 2012)

V první fázi hemostázy, tedy při reakci cévní stěny, dochází k zúžení poraněné cévy neboli vazokonstrikci. Tento děj je způsobený reflexní reakcí a dále jej podporuje tromboxan A<sub>2</sub>, který se uvolňuje z trombocytů, v případě poraněné cévy. (Rokyta, 2015)

Druhý děj hemostázy, nazývaný destičková zátka, slouží k zástavě krvácení především u drobnějších poranění. Principem je shlukování a následné přilnutí trombocytů v místě poranění. Po přilnutí a aktivaci trombocytů dochází k tvorbě destičkového trombu, kterému jinak říkáme bílý trombus. Tímto dějem dojde k vytvoření hemostatické zátky, která má za následek uzavření krvácející cévy. (Merkunová, 2008; Mourek, 2012)

Při srážení krve neboli hemokoagulaci dochází k přeměně krve na nerozpustný gel. Je to složitý děj, při kterém se využívá přítomnosti třinácti koagulačních faktorů, fosfolipidů a vápenatých iontů. Dvanáct koagulačních faktorů se v neaktivní formě trvale vyskytuje v krevní plazmě, pouze tromboplastin (faktor III) vzniká z membrán poškozených buněk a krvinek. Pro správnou funkci některých srážecích faktorů je důležitá přítomnost vitamínu K. Hemokoagulace se aktivuje vnitřní a zevní cestou. Koagulace vnitřní cestou začíná aktivací Hagemanovým faktorem (faktor XII). Zevní cestou se aktivuje tromboplastin (faktor III) na prokonvertin (faktor VII). Poté následuje společná cesta, která začíná aktivací Stuart-Prower faktoru (faktor X). Následuje přeměna protrombinu (faktor II) na trombin, čímž se spustí přeměna fibrinogenu (faktor I) na fibrin. Výsledkem je vytvoření fibrinových vláken, které

se podílí na zpevnění destičkového trombu. Po zachycení erytrocytů vzniká červený trombus, čímž dojde k vytvoření definitivní hemostatické zátky. (Merkunová, 2008; Mourek, 2012)

Po zahojení cévní stěny nastává děj, kterému říkáme fibrinolýza a jeho podstatou je rozpuštění trombu. (Merkunová, 2008)

## 2 ZDRAVOTNICKÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA

*„Zdravotnická záchranná služba je zdravotní službou, v jejímž rámci je na základě tísňové výzvy, poskytována zejména přednemocniční neodkladná péče osobám se závažným postižením zdraví nebo v přímém ohrožení života.“* (ČESKO, 2011 [online]) Zdravotnická záchranná služba (ZZS) je dle zákona č. 374/2011 Sb. tvořena ředitelstvím, zdravotnickým operačním střediskem, výjezdovými základnami s výjezdovými skupinami, pracovištěm krizové připravenosti a vzdělávacím a výcvikovým střediskem. (ČESKO, 2011 [online])

Součástí zdravotnické záchranné služby jsou výjezdové skupiny, které se dělí podle personálního zajištění a typu vozu. Dělíme je na výjezdovou skupinu rychlé zdravotnické pomoci (RZP), rychlé lékařské pomoci (RLP), systém rendez vous (RV) a letecké záchranné služby (LZS). Systém RLP se dnes používá jen v některých krajích, příkladem je Ústecký kraj. Výjezdové skupiny RZP, RLP, RV a LZS dostávají od zdravotnického operačního střediska (ZOS) dva typy výjezdů. Primární výjezdy jsou takové, kde zdravotnická záchranná služba poskytuje přednemocniční neodkladnou péči (PNP). Sekundární výjezdy slouží pro případy, kdy je nutné transportovat pacienta z jednoho zdravotnického zařízení do druhého. (Remeš, 2013; RZP a RLP, 2020 [online]; Bydžovský, 2016)

Dle vyhlášky č. 240/2012 Sb., která provádí zákon č. 374/2011 Sb., o zdravotnické záchranné službě, operátor ZOS při volání na ZZS určí naléhavost tísňové výzvy. Existují 4 stupně tísňových výzev. Do prvního stupně spadají dvě indikace. Jedná se o stavy, u kterých bezprostředně hrozí nebo již došlo ke ztrátě vitálních funkcí. Dále je první stupeň tísňové výzvy určen v případě mimořádné události, která je spojená s vysokým množstvím zraněných osob. Do druhého stupně tísňové výzvy spadají stavy, u kterých se předpokládá, že může dojít k selhání vitálních funkcí. Třetí stupeň tísňové výzvy je pro stavy, které nejsou život ohrožující, ale potřebují poskytnutí přednemocniční neodkladné péče. Do čtvrtého stupně se řadí situace, ke kterým operátor ZOS pošle zdravotnickou záchrannou službu, ale nejsou zahrnuty do prvních třech stupňů tísňových výzev. (ČESKO, 2012 [online])

Zdravotnický záchranář, dle vyhlášky č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných pracovníků může bez indikace lékaře a bez odborného dohledu provádět ošetřování ran a také zástavu krvácení. Ostatní kompetence jsou vymezeny ve vyhlášce č. 55/2011 Sb., která je novelizována vyhláškou č. 391/2017 Sb. (ČESKO, 2011 [online])

ZZS patří mezi základní složky integrovaného záchranného systému (IZS) spolu s Hasičským záchranným sborem a Policií České republiky. Úkony IZS jsou popsány v zákoně č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému. (Remeš, 2013) Dle tohoto

zákona je IZS definován jako „*koordinovaný postup složek IZS při přípravě na mimořádnou událost a při vykonávání záchranných a likvidačních prací.*“ (ČESKO, 2000 [online])

## **2.1 Přednemocniční neodkladná péče**

*„Přednemocniční neodkladná péče je poskytovaná pacientovi na místě vzniku závažného postižení zdraví nebo přímého ohrožení života a během jeho přepravy k cílovému poskytovateli akutní lůžkové péče.“* (ČESKO, 2011 [online]) Dle zákona č. 374/2011 Sb. je povinnost poskytnout přednemocniční neodkladnou péči do 20 minut od přijetí tísňové výzvy výjezdovou skupinou. Toto neplatí u špatné dopravní situace, nepříznivého počasí a u případů hodných zvláštního zřetele. (ČESKO, 2011 [online])

Poskytuje se u život ohrožujících stavů, dále pokud zhoršení stavu může vést k úmrtí pacienta a také v případech, pokud bez lékařské pomoci stav způsobí trvalé následky. Na PNP mají dále nárok pacienti s akutní bolestí nebo utrpením. Poslední indikací jsou změny v chování pacienta, čímž může ohrožovat sebe nebo své okolí. (Lékařský slovník, 2020 [online])

## **2.1 Letecká záchranná služba**

Leteckou záchrannou službu vysílá zdravotnické operační středisko. Dle vyhlášky č. 240/2012 Sb. se LZS používá v případě, kdy naléhavost tísňové výzvy je prvního nebo druhého stupně a není možné poskytnout přednemocniční neodkladnou péči pozemními výjezdovými skupinami v určeném čase. Dále se vysílá v případě, kdy transport k ošetření k cílovému zdravotnickému zařízení bude zkrácen o 15 minut oproti transportu pozemní výjezdovou skupinou. Dalšími indikacemi jsou nepřístupný terén pro pozemní výjezdové skupiny a také pokud transport LZS omezí riziko dalšího zhoršení stavu během transportu. (Česko, 2012 [online])

Volacím znakem pro LZS je Kryštof a za ním následuje číslo, které je charakteristické pro každou základnu. Dnes je v České republice (ČR) celkem 10 stanic. V roce 2021 nastane změna v provozu. Podle výběrového řízení, které se uskutečnilo na přelomu letošního roku, nastanou změny v provozovatelích vrtulníků. Další změnou je úprava provozní doby LZS. Šest stanic LZS bude fungovat v režimu 24 hodin denně. Ostatní stanice budou mít jednotnou provozní dobu a to od 7 do 20 hodin. (Franěk, 2019 [online])

Kontraindikací použití LZS je nemožnost zajistit bezpečný let, což může být z důvodu povětrnostních podmínek, dále v případě agresivního pacienta na palubě nebo při

riziku přenosu nákazy během transportu. Dále je LZS kontraindikována v případě, kdy je vysoké riziko provádění léčebných úkonů, které během transportu provést nelze, nebo jsou obtížně proveditelné. Jedná se například o překotný porod nebo náhlou zástavu oběhu během transportu. (Truhlář, 2018 [online])

### 3 ŽIVOT OHROŽUJÍCÍ KRVÁCENÍ

Život ohrožující krvácení (ŽOK) je jednou z častých příčin úmrtí v přednemocniční neodkladné péči. Úmrtnost se pohybuje v rozmezí 40 – 50 %. Jde o velkou krevní ztrátu během krátké doby, kvůli které vzniká těžká hypotenze, hemoragický šok až multiorgánové selhání. Při poranění velké tepny (například arteria carotis) může nastat vykrvácení neboli exsanguinace do 90 vteřin od poranění, proto je nutné rychlé ošetření. Ošetření ŽOK má absolutní prioritu před ostatními úkony. Snažíme se předejít rozvoji hypovolemického šoku. (Ševčík, 2014; Bydžovský, 2008; Remeš, 2014)

Život ohrožující krvácení můžeme definovat několika způsoby. Podle velikosti krevní ztráty ŽOK definujeme jako ztrátu celého krevního objemu během 24 hodin, dále jako krevní ztrátu, která přesáhne 50 % svého objemu v průběhu 3 hodin a v neposlední řadě jako krvácení, které přesáhne více jak 150 ml/min. Dále se dá definovat jako krvácení, které svým množstvím neohrožuje na životě, ale je nebezpečné díky své lokalizaci. Do této skupiny řadíme například krvácení do centrální nervové soustavy (CNS), které může vést k ohrožení základních životních funkcí. (Penka, 2014)

Příčin ŽOK může být několik. Jsou to především úrazy, kde nastane poranění jater, sleziny, plic nebo aorty. Další příčinou může být krvácení z jícnových varixů, krvácení do gastrointestinálního traktu a porodnicko – gynekologická krvácení. Krvácení je dále nebezpečné u osob s poruchou hemokoagulace, ta nastává například při léčbě Warfarinem. Při selhání správného použití terapeutických a hemostatických postupů, kdy krvácení pokračuje dál, je stav označován jako neztížitelné život ohrožující krvácení. (Drábková, 2017; Ševčík, 2014)

#### 3.1 Druhy krvácení

Krvácení můžeme dělit z hlediska jejich etiologie, charakteru a stupně závažnosti na několik typů. Častý způsob dělení krvácení je podle druhu poraněné cévy a to na tepenné, žilní, vlásečnicové nebo smíšené. U tepenného krvácení je krev jasně červená a pulsově vystřikuje z rány. V případě žilního krvácení tmavá krev z rány volně vytéká. (Penka, 2014)

Další dělení krvácení je na vnější a vnitřní. Vnější definujeme jako krvácení, kdy krev vytéká z těla ven a vnitřní jako krvácení do tělních dutin jako například do dutiny lební, hrudní nebo břišní. Další forma krvácení je do dutých orgánů, jako je gastrointestinální nebo vylučovací trakt a do orgánů jako jsou játra, slezina nebo ledviny. Krvácení do orgánů může být odhaleno později, neboť nemusí být na první pohled zřejmé. (Penka, 2014)

Neméně důležité je rozdělení podle příčiny na traumatické a netraumatické. Traumatické krvácení je způsobené přímým nebo nepřímým mechanismem úrazu vnějšího prostředí. Jedná se úrazy, kam patří všechny druhy ran, amputace, otevřené zlomeniny a velmi vážné jsou ruptury hrudní nebo břišní aorty, které mohou být způsobené autonehodou nebo pádem z výšky. Netraumatické, neboli neúrazové krvácení je způsobeno chorobným stavem nebo jako komplikace onemocnění. Často se vyskytuje u onemocnění gastrointestinálního traktu především pak u vředové choroby gastroduodena a její perforace, krvácení z jícnových varixů, perforace aortoduodenální nebo iliokoenterální píštěl. Další život ohrožující stav může nastat v případě prasklého aneuryzmatu. (Penka, 2014)

### **3.1.1 Polytrauma**

Polytrauma je úrazové poškození dvou a více orgánových soustav, kdy alespoň jedna poškozená orgánová soustava ohrožuje pacienta na životě. Jedná se o nejčastější příčinu úmrtí u mladých lidí a v případě náhlé zástavy oběhu platí téměř 100 % úmrtnost. Jako sdružená poranění definujeme ta, která nespádají do definice polytraumatu. Jedná se o poškození více orgánových soustav, která ale pacienta na životě neohrožují. Jako monotrauma se definuje ohrožení pacienta na životě následkem poškození jednoho orgánu. (Bydžovský, 2016; Bartůněk, 2016)

Příčin může být několik, ale nejčastější příčinou pro vznik polytraumatu jsou dopravní nehody. Dále to mohou být pády z výšek a různé úrazy jako zavalení a pád těžkého předmětu na člověka. Polytraumatizovaní pacienti nejčastěji umírají na poškození mozku a hemoragický šok. Při léčbě polytraumatu postupujeme podle protokolu advanced trauma life support (ATLS). (Šeblová, 2018; Remeš, 2013)

### **3.1.2 Peripartální život ohrožující krvácení**

Peripartální krvácení je život ohrožující stav, který může vzniknout během těhotenství nebo porodu. Nejčastěji vznikne z důvodu hypotonie nebo atonie dělohy. Dalšími příčinami může být trauma v období porodu, neodlučitelná placenta, fixace placenty ke stěně dělohy a výjimečně z důvodu vzniku diseminované intravaskulární koagulopatie. V případě rizikových faktorů pro vznik peripartálního život ohrožujícího krvácení je důležitá prevence, která je v rukách gynekologa, stejně tak jako případná léčba. (Bydžovský, 2016; Pařízek, 2018 [online])



### **3.1.3 Krvácení do gastrointestinálního traktu**

Krvácení do gastrointestinálního traktu (GIT) patří mezi náhlé příhody břišní a řadí se mezi časté diagnózy ať v interních nebo chirurgických oborech. Může probíhat od lehkého, nezávažného krvácení až po život ohrožující, masivní krvácení. Klinický obraz je velmi různorodý a to z důvodu velkého množství onemocnění, které krvácení mohou vyvolat a dále z důvodu několika možností lokalizace na trávicí trubici, kde se krvácení může objevit. Může se jednat o krvácení z horní i dolní části trávicí trubice nebo jako komplikace u multiorgánového selhání. Mezi příčiny masivního krvácení z GIT patří zejména vředová choroba gastroduodena, jícnové a žaludeční varixy, divertikulóza, idiopatické střevní záněty, nádory střev, polypy a hemoroidy. (Ševčík, 2014)

Mezi základní příznaky krvácení do GIT patří hemateméza, meléna nebo enteroragie. Hematemézu definujeme jako zvracení krve. Podle zdroje krvácení může být jasně červená nebo tmavá, hnědé barvy, které říkáme kávová sedlina. Jako melénu definujeme černou, dehtovitou stolicí se specifickým, silným zápachem. V případě melény se jedná o krvácení z horní části trávicí trubice. Jako enteroragie se rozumí přítomnost čerstvé, nenatrávené krve ve stolici. Krev je jasně červená a pochází z dolní části trávicí trubice. (Bartůněk, 2016)

V případě masivního krvácení do GIT je třeba pacienta hemodynamicky stabilizovat a zajistit vitální funkce. Diagnostika v PNP spočívá v anamnéze a fyzikálním vyšetření. Poté je třeba zajistit periferní žilní katetr a podávat infuzní roztoky. Mohou se podávat léky s vazokonstrikčním účinkem jako je například terlipresin nebo antifibrinolytika, kam řadíme například kyselinu tranexamovou. Nemocniční neodkladná péče je zaměřena na podrobnější vyšetření pacienta, zobrazovací a laboratorní metody. V případě velkých krevních ztrát nad 30 % podáváme krevní transfuze. (Ševčík, 2014)

### **3.2 Klinický obraz život ohrožujícího krvácení**

Klinický obraz u život ohrožujícího krvácení může být různorodý. Je to kombinace několika příznaků jako tachykardie, hypotenze, bledost, studený pot, snížená náplň krčních žil, centralizace oběhu a cyanóza. V pozdějším stádiu může nastat hypovolemický šok, který může mít za následek ztrátu vědomí, zástavu oběhu a dechu. Začátek příznaků bývá po ztrátě cca 10 – 15% krevního objemu. Při zástavě oběhu vykrvácením se často objevuje bezpulsová elektrická aktivita. (Penka, 2014; Drábková, 2017)

Vnější neboli zevní krvácení se může při úrazech, traumatech a polytraumatech projevovat krvácením z poraněných oblastí. Jako další způsob ŽOK může být v podobě

epistaxe nebo krvácení ze sliznic. V případě krvácení z končetiny nastává ischemie periferních oblastí, která se může projevit oslabením nebo úplným vymizením pulzu na příslušných tepnách. (Penka, 2014)

Vnitřní neboli skryté krvácení je nebezpečné z důvodu nejasných příznaků. Zpočátku se nemusí objevit žádné příznaky nebo pouze nespecifické, kam řadíme bledost, kolapsové stavy, pacient může být zmatený a slabý. Je důležité na vnitřní krvácení pomýšlet z mechanismu úrazu a případně se ho snažit ovlivnit. U krvácení do CNS bývají příznaky jasnější a typičtější. Vnitřní krvácení se může projevovat několika způsoby vzhledem k velkému množství příčin, které krvácení způsobilo. Při zasažení trávicí soustavy může být krvácení v podobě hematemézy, melény nebo enteroragie, při postižení vylučovací soustavy má pak podobu hematurie a při zasažení dýchací soustavy se projevuje hemoptýzou nebo hemoptoe. Dále nastává oběhová nestabilita, může a také nemusí se objevit hematom. V případě krvácení do hrudní dutiny dojde ke vzniku hemotoraxu, což znamená, že se v pohrudniční dutině nahromadí krev. (Dobiáš, 2013; Penka, 2014)

### **3.2.1 Hemoragický šok**

Šok je přirozená obranná reakce organismu, která může mít za následek život ohrožující stav. Vzniká za účelem nedostatečného přísunu krve k životně důležitým orgánům. (Ševčík, 2014)

Masivní krvácení a velké krevní ztráty během krátké doby vedou k rozvoji hemoragického šoku. Mezi jeho příznaky patří tachykardie s nepravidelným nebo slabým pulzem, hypotenze a snížení rozdílu mezi systolickou a diastolickou hodnotou, v těžkých případech může nastat bradykardie. Dále se projevuje bledostí, studenou a opocenou kůží šedavé barvy. Je přítomná oligurie nebo anurie. Objektivně můžeme vidět sníženou náplň krčních žil a prodloužený kapilární návrat. U pacienta s hypovolemickým šokem nastává porucha vědomí, která se nejprve projevuje jako anxieta, později zmatenost a agresivita. V nejtěžších případech pacient upadá do bezvědomí. (Penka, 2014; Šeblová, 2018)

### **3.3 Diagnostika a terapie život ohrožujícího krvácení**

Terapie u život ohrožujícího krvácení spočívá v identifikaci a ošetření zdroje krvácení, náhradě ztraceného krevního objemu v podobě infuzních a transfuzních roztoků. Další součástí léčby je podpora koagulace, krevního oběhu, orgánových funkcí a terapie

koagulační poruchy. Po zvládnutí primárního ošetření ŽOK je důležitý důraz na prevenci recidivy a dalších komplikací v podobě koagulační poruchy. (Blatný, 2017 [online])

### **3.3.1 Diagnostika a terapie život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči**

U život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči se léčba řídí podle protokolu ATLS. Postupujeme systémem cABCDE. Jako první proběhne zástava masivního krvácení. Krvácení stavíme přímým tlakem do rány, tlakovým obvazem nebo zaškrcením. Většina ŽOK z končetin může být zastaveno lokální kompresí, a to buď manuální kompresí, nebo tlakovým obvazem. Pokud dojde k nekontrolovatelnému arteriálnímu krvácení v důsledku poraněných končetin, jako například traumatická amputace, doporučuje se použití turniketu. Turniket by měl být ponechán do doby, než dojde k chirurgickému ošetření krvácení. Doporučená doba přiložení se uvádí maximálně 2 hodiny. (Bydžovský, 2016; Spahn, 2019 [online])

Po zástavě masivního krvácení uvolníme, a v případě bezvědomí zajistíme, dýchací cesty dostupnými pomůckami. Pokud bude nízká saturace, podáme kyslík pomocí polomasky, kde nastavíme průtok 10 – 15 l/min. Poté vyšetříme krk, kde se zaměříme převážně na postavení trachey a náplň krčních žil. Dále zkontrolujeme dýchání, kde hodnotíme frekvenci, symetričnost, saturaci kyslíkem a případné fenomény. Pohledem a pohmatem vyšetříme krk, poté zkontrolujeme hrudník, zda je pevný, bez deformit a krepitace. V případě nutnosti napojíme pacienta na umělou plicní ventilaci (UPV). Pokud se jedná o trauma, imobilizujeme krční páteř pomocí krčního límce. (Franěk, 2018 [online]; Remeš, 2013; Bydžovský, 2016)

Dále klademe důraz na krevní oběh. Před změřením fyziologických funkcí zkusíme nahmatat pulz nejprve na arteria radialis, pokud není přítomen tak na arteria femoralis a nakonec na arteria carotis. V případě hmatného pulzu na zápěstí bude systolická hodnota krevního tlaku více jak 80 mm Hg. Hmatná pulzace na arteria femoralis znamená systolickou hodnotu vyšší jak 70 mm Hg a v případě arterie carotis systolickou hodnotu nad 60 mm Hg. Než dojde k definitivnímu ošetření krvácení a upravení celkového stavu pacienta je vhodné udržovat hodnotu systolického krevního tlaku mezi 80 – 90 mm Hg. Výjimku tvoří pacienti s poraněním mozku a se známkami hemoragického šoku, kde hodnotu středního arteriálního krevního tlaku udržujeme nad 110 mm Hg. K dosažení cílové hodnoty krevního tlaku se

doporučuje podávat omezené množství náhradních roztoků spolu s vazopresory. (Remeš, 2013; Franěk, 2018 [online]; Spahn, 2019 [online])

Zajistíme přístup do krevního řečiště minimálně dvěma periferními žilními katétry (PŽK) o průsvitu minimálně 16 G. Pokud není možné zajistit PŽK zajistíme intraoseální přístup pomocí intraoseální jehly, což je rychlý a spolehlivý přístup. Kontraindikace zavedení je v případě fraktury a infekce v končetině, kterou chceme použít. U pacienta při vědomí se před aplikací léků a infuzí podává jako znecitlivění 1 % mesocain. (Blatný, 2017 [online]; Bydžovský, 2016)

Poté vyšetříme pohledem a pohmatem břicho a pánev. Vyšetření břicha provádíme pomocí palpce všech 4 oddílů a začínáme od nebolestivého místa. U pánve hodnotíme stabilitu, bolestivost, případné hematomy a krepitace. V případě podezření na poranění pánve se doporučuje nasadit pánevní pás, který pomůže uzavřít pánevní okruh. (Remeš, 2013; Spahn, 2019 [online])

Po zajištění pacienta se přesuneme na hodnocení neurologického stavu. Zjistíme stav vědomí pomocí Glasgow Coma Scale (GCS). Dále vyšetříme zornice, kde nás zajímá jejich symetričnost, velikost a fotoreakce. Vyšetříme hladinu laktátu, která nám určí závažnost šoku a také vypovídá o rozsahu krvácení. Jeho hladina dále vypovídá o prognóze pacienta. (Bydžovský, 2016; Blatný, 2017 [online])

Nakonec je nutné celkové vyšetření pacienta od hlavy až k patě. Mělo by se provádět u svlečeného pacienta, ale z důvodu prevence hypotermie není vždy možné provést. Začneme vyšetřením hlavy, kde nás zajímá vnější krvácení, hematomy, případný likvor z uší nebo nosu. Nejprve pohledem, poté pohmatem zkontrolujeme skelet lebky. Poté vyšetříme krk a následně se přesuneme na vyšetření hrudníku a břicha. Nakonec vyšetříme všechny 4 končetiny. (Šeblová, 2018; Remeš, 2013)

Doporučuje se včasné použití opatření ke snížení tepelných ztrát a zahřátí podchlazeného pacienta za účelem dosažení a udržení normotermie. Optimální teplota by měla být 36 – 37 °C. Hypotermie pod 35 °C, je spojena s acidózou, hypotenzí a koagulopatií u těžce zraněných pacientů. Nízká tělesná teplota dále vede k vyšší mortalitě. (Spahn, 2019 [online])

U pacientů s traumatem by mělo dojít k co nejrychlejšímu transportu do specializovaného traumacentra. Na místě se provedou jen nutné výkony, které jsou pro pacienta důležité a poté by mělo dojít k co nejrychlejšímu transportu. Doba od vzniku úrazu

do předání pacienta v traumacentru by neměla být delší než 60 minut. (Franěk, 2018 [online]; Spahn, 2019 [online])

### **3.3.1.1 Farmakoterapie a tekutinová resuscitace**

U pacienta s ŽOK zajišťujeme tekutinovou resuscitaci pomocí balancovaných krystaloidních roztoků v dávce do 2000 ml. Krystaloidní roztoky slouží k rychlé náhradě ztracených tekutin. Mezi nejznámější řadíme fyziologický roztok, Ringerův roztok, Plasmalyte nebo Hartmannův roztok. Koloidní roztoky používáme v případě, pokud krystaloidní roztoky nejsou vhodné nebo je léčba nedostatečná. Na rozdíl od krystaloidních roztoků udrží tekutiny déle v krevním řečišti. Mezi nejznámější patří Gelaspan, Tetraspan a Voluven. (Blatný, 2017 [online]; Beharková, 2016 [online])

Jako další složka léčby u pacienta s život ohrožujícím krvácením je podání léků. Podáváme skupinu léků, které nazýváme antifibrinolytika. Nejčastější lék, který patří do této skupiny je kyselina tranexamová (Exacyl). Podává se co nejdříve a to v počáteční dávce 1 g během 10 minut. Jejich další podání je formou infuze v dávce 1 g během 8 hodin. Mezi další léky podávané při krvácení patří terlipresin (Remestyp). Podává se u krvácení z gastrointestinálního traktu, kam patří například krvácení z jícnových varixů nebo gastroduodenálních vředů. Jeho dalšími indikacemi jsou krvácení z urogenitálního traktu a krvácení po břišní nebo gynekologické operaci. Aplikuje se nitrožilně v dávce 1 mg po 4 – 6 hodinách. (Penka, 2014)

Další farmakologickou skupinou, kterou podáváme při léčbě ŽOK, jsou analgetika. Analgezie je nezbytnou součástí léčby a často se podávají analgetika spolu se sedativy. Analgezie spočívá v potlačení bolestivých podmětů, ale nikoliv vědomí, které zůstává zachováno. Výběr vhodných analgetik se volí podle intenzity bolesti a dále podle způsobu podání. V případě silných bolestí začínáme podáváním opioidů. Mezi nejznámější opioidní analgetika patří fentanyl a sufentanil. Mezi další používaná analgetika řadíme například paracetamol a tramadol. Při traumatech se dále používají benzodiazepiny, které mají účinky sedativní a anxiolytické. Nejznámější léky, které patří do této skupiny, se nazývají diazepam a midazolam. Celková anestezie se používá v případě, kdy potřebujeme vyřadit vědomí. Používají se u stavů, kdy je nutné zajistit dýchací cesty a napojení pacienta na UPV. Dále v případě nitrolebního krvácení, u pacienta s GCS pod 8 a také v případě, pokud nestačí analgezie. (Remeš, 2013; Knor, 2019)

### **3.3.1.2 Triage pro traumacentrum**

Triage pro traumacentrum zahrnuje 3 kritéria, podle kterých se v PNP rozhodujeme, kam směřovat pacienta k dalšímu ošetření. Jedná se o hodnoty fyziologických funkcí, dále podle lokalizace poranění a v neposlední řadě podle mechanismu úrazu. Stačí, aby jedna položka byla pozitivní a pacient by měl být směřován do traumacentra. U fyziologických funkcí je to GCS pod 13, systolická hodnota krevního tlaku pod 90 mmHg a dále dechová frekvence pod 10 za minutu nebo nad 30 za minutu. V případě lokalizace krvácení je to pronikající kraniocerebrální, břišní nebo hrudní poranění, dále zlomeniny dvou nebo více dlouhých kostí, kam řadíme například femur, humerus, tibie a v neposlední řadě zlomenina hrudní kosti a pánve. Do třetí skupiny, kde jde o mechanismus úrazu, patří pacient, kterého přejelo vozidlo, poté v případě sražení vozidlem, které jelo víc jak 35 km/hod. Dále v případě autonehody katapultáž z vozidla, zaklínění ve vozidle nebo smrt spolujezdce. Do triage pro traumacentrum patří také pád z výšky, která je větší než 6 metrů. Remeš uvádí ještě jednu vedlejší skupinu, kam se řadí děti pod 6 let, lidé starší 60 let a pak pacienti, které jsou polymorbidní nebo mají těžké kardiopulmonální onemocnění. (Bydžovský, 2016; Remeš, 2013)

### **3.3.2 Zástava krvácení**

Cíl nemocniční terapie spočívá v definitivní zástavě krvácení. Po procesu vyšetření jako je USG, celotělové CT je nutné definitivní ošetření a zastavení krvácení. Podle lokalizace krvácení a dalších faktorů se volí vhodná léčba, nejčastěji chirurgická. U zlomenin dlouhých kostí a pánve používáme zevní fixátory. Při nemožnosti ošetření zdroje krvácení můžeme použít tamponádu rouškami a lokálně použití hemostatik. (Ševčík, 2014)

### **3.3.3 Monitorace pacienta se život ohrožujícím krvácením**

Mezi hlavní součást terapie patří monitorace fyziologických funkcí a kontrola laboratorních vyšetření. Mezi laboratorní markery, které hodnotí stav krvácení a celkový stav pacienta patří hemoglobin, laktát, PT, aPTT, fibrinogen a trombocyty. Důraz bereme dále na hodnotu laktátu a base excces. Tyto hodnoty svědčí o perfuzi. (Blatný, 2017 [online]; Kluska, 2016 [online])

K dosažení správné léčby je důležitá korekce hypotermie, acidózy a koncentrovaného kalcia. Normotermie pomáhá k prevenci i následné léčbě koagulační poruchy. K zajištění normotermie napomáhá podávání všech infuzních roztoků

a transfuzních přípravků předem ohřátých. Další možností zajištění normotermie je zevní zahřívání volných částí těla. Terapie acidózy přispívá ke správnému fungování hemokoagulace. Od začátku terapie je důležitý cíl udržet adekvátní tkáňovou perfuzi a také dostatečnou oxygenaci, kterou zajistíme podáváním kyslíku. (Ševčík, 2014)

### **3.3.4 Podávání transfuzních přípravků při život ohrožujícím krvácení**

Další důležitou formou terapie při velkých ztrátách krve je podávání transfuzních přípravků. V nemocnici se vyšetří krevní skupina a Rh faktor a objednájí se transfuzní přípravky. Podávají se čerstvě zmražené plazmy k poměru transfuzních přípravků erytrocytů. Jejich poměr by měl být 1:2. Transfuzní přípravky erytrocytů jsou nejvhodnější podávat ve formě deleukotizovaných. Jejich množství se odvíjí od hodnot hemoglobinu. Jeho cílová hodnota by se měla pohybovat mezi 70 – 90 g/l. Čerstvě zmražená plazma se používá při klinických známkách krvácení a dále v případě abnormálních parametrů krevního srážení. Slouží jako zdroj koagulačních faktorů a podává se v počáteční dávce 15 ml/kg. (Bydžovský, 2016; Blatný, 2017 [online])

Další důležitou složkou terapie je podávání fibrinogenu. Ten se podává při poklesu jeho hodnoty pod 1 g/l a při klinických známkách krvácení. Iniciální dávka by měla být alespoň 2-4 g. Pokud není možné fibrinogen použít, je možné ho nahradit podáním transfuzního přípravku s vyšším obsahem fibrinogenu, což je například kryoprotein. Tento přípravek podáváme v dávce 50 ml/kg. Hodnotu fibrinogenu je vhodné udržovat minimálně 2 g/l. (Penka, 2014; Blatný, 2017 [online])

Doporučuje se i podávání trombocytů až do dosažení cílové hodnoty  $50 \times 10^9 / l$  a u pacientů s traumatem nebo s úrazem mozku do cílové hodnoty  $100 \times 10^9 / l$ . Při podávání trombocytů musíme laboratorně kontrovat jejich počet a vyšetřovat krevní srážlivost. (Blatný, 2017 [online])

Koncentrát faktorů protrombinového komplexu je složen z koagulačních faktorů II, VII, IX a X. Podává se u pacientů, které jsou léčeni antagonisty vitamínu K a dále u pacientů, kde je krvácení důsledkem nedostatečného množství těchto faktorů. Vzhledem k trombotickým komplikacím, které tento koncentrát způsobuje, musí být jeho podání konzultováno s hematologem. Podává se v počáteční dávce 20-25 UI/kg, což odpovídá nejčastěji 1800 UI. (Penka, 2014)

Rekombinantní aktivovaný faktor VII se podává při selhání standardních postupů, které byly správně provedeny nebo pokud se předpokládá jejich neúčinnost vzhledem k charakteru krvácení. Podává se v počáteční dávce 100-140 µg/kg i. v. (Penka, 2014)



## 4 TRANSFUZE

Pojem transfuze můžeme definovat jako převod krve od dárce do organismu příjemce. Převádí se transfuzní přípravky a krevní deriváty. Transfuze dělíme na alogenní a autologní. Alogenní transfuze je převod transfuzních přípravků a krevních derivátů od dárce. Autologní transfuze neboli autotransfuze je převod pacientovi vlastní krve, která byla dříve odebrána. Její největší výhodou je minimalizace potransfuzních reakcí. (Beharková, 2019 [online]; Řeháček, 2013)

Historicky první transfuze byla aplikována před více než 340 lety. Dnes je to forma terapie, která může člověku zachránit život. Vzhledem k mnoha komplikacím, které mohou nastat po podání, je potřeba před každou transfuzí zvážit rizika. Pokud nemá transfuze své přesné indikace, je vzhledem k možným komplikacím kontraindikována. (Ševčík, 2014; Penka, 2012)

Účelná hemoterapie je převod transfuzních přípravků, které pacient potřebuje, nikoliv plné krve. Podává se z důvodu snížení rizik nežádoucích reakcí na co nejnižší úroveň. Transfuze se podávají za terapeutickým nebo profylaktickým důvodem. Terapeutické podání je v případě probíhajícího krvácení, a pokud má pacient nedostatek některé ze složek krve. Profylaktické podání je v případě předpokladu masivního krvácení a transfuzní přípravek nebo krevní derivát se podá jako prevence. Transfuzi indikuje vždy lékař, který je zodpovědný za její indikace a dále za výběr určitého druhu transfuzního přípravku nebo krevního derivátu. Jedná se o terapeutickou metodu, kterou také můžeme zařadit mezi transplantace. (Ševčík, 2014; Penka, 2014; Bartůněk, 2016)

### 4.1 Transfuzní přípravky

Jako transfuzní přípravky nazýváme léčebné přípravky, které jsou připravené z lidské krve nebo jednotlivých složek krve. Slouží k podání pacientovi za účelem vyléčení, zastavení nemoci nebo jako profylaxe. Jsou připravované na transfuzním oddělení a jeden transfuzní přípravek může být vyroben od jednoho nebo od více dárců. Transfuzní přípravky můžeme podávat několika způsoby podle jejich obsahu. Nejčastěji podáváme erytrocytární koncentrát, trombocytární koncentrát a čerstvě zmraženou plazmu. Plná krev se dnes používá jen zřídka, v intenzivní medicíně nemá své využití. Odběr plné krve se nejčastěji využívá pro zpracování a výrobu dalších transfuzních přípravků, kam patří zejména erytrocyty, plazma nebo trombocyty. Její využití může být v rámci autotransfuze nebo při krizových stavech, jako jsou války, katastrofy a podobně. Při podání transfuzních přípravků

dbáme na kompatibilitu v krevní skupině a Rh faktoru. V případě, že se jedná o život ohrožující krvácení, kdy je vitální indikace podání transfuze, podáváme transfuzní přípravek krevní skupiny 0<sup>-</sup>, což je univerzálního dárce pro erytrocytové přípravky. V případě podání čerstvě zmražené plazmy je univerzálním dárce skupina AB. (Řeháček, 2013; Ševčík, 2014; Veverková, 2019; Gašová, 2015 [online])

#### **4.1.1 Erytrocytární koncentrát**

Erytrocytární koncentrát můžeme získat buď z plné krve centrifugací nebo odběrem pomocí separátoru při erythrocytaferéze. Po oddělení plazmy, leukocytů a trombocytů přidáme konzervační roztok, který brání srážení krve v krevním vaku a dále prodlužuje životnost koncentrátu až na 42 dní. Jeho další výhodou je snížení rizika nežádoucích reakcí. Vzhledem k mnoha možnostem přípravy erytrocytů je možné získat několik erytrocytárních přípravků, které mají odlišné vlastnosti. Mezi nejčastější formy erytrocytárních transfuzních přípravků patří erytrocyty bez buffy-coatu resuspendované a erytrocyty resuspendované deleukotizované. Indikacemi k podání erytrocytového koncentrátu jsou především akutní ztráty krve a zvýšená potřeba přísunu kyslíku do tkání a orgánů. (Řeháček, 2013; Ševčík, 2014)

Erytrocyty se získávají z plné krve oddělením části plazmy. V přípravcích zůstávají leukocyty a trombocyty. Využívají se převážně v léčbě anemií. Vzhledem k jejich hustotě nejsou vhodné jako rychlá náhrada ztracené krve. Erytrocyty bez buffy-coatu se získají z plné krve oddělením plazmy a buffy-coatu, což jsou trombocyty a leukocyty. Jinak je nazýváme prané nebo promyté erytrocyty. Erytrocyty resuspendované získáme po odstranění většiny plazmy a k přípravku se přidá resuspenzní roztok. Erytrocyty deleukotizované získáme snížením množství leukocytů pod  $1 \times 10^6/l$ . Používají se převážně u pacientů po předchozí potransfuzní reakci, dále u imunokompromitovaných pacientů, těhotných žen, nedonošených dětí a u pacientů před a po transplantaci. (Beharková, 2019 [online]; Řeháček, 2013)

#### **4.1.2 Trombocytární koncentrát**

Trombocytární přípravky můžeme získat buď centrifugací z odběru plné krve, nebo aferézou pomocí separátoru, kde se oddělí pouze trombocyty. Doba expirace přípravku je 5 dní a při jeho uchovávání je potřeba hlídat teplotu na 20 - 24 °C. (Ševčík, 2014; Beharková, 2019 [online])

Trombocyty se podávají z profylaktického nebo terapeutického důvodu. Profylaktické podání je indikováno mnohem častěji. Používá se převážně k prevenci spontánního krvácení u pacientů trpících nějakou poruchou hemokoagulace. Terapeutické podání je v případě život ohrožujícího krvácení a při diseminované intravaskulární koagulopatii. Trombocyty podáváme, pokud jsou přítomné klinické známky krvácení z důvodu nedostatku trombocytů. Další indikací je trombocytopenie, trombocytopenie a diseminovaná intravaskulární koagulopatie (DIC). Absolutní kontraindikace podání trombocytárního koncentrátu je u pacientů s trombotickou trombocytopenickou purpurou, protože v případě podání trombocytů dochází k progresi nemoci. V případě krvácení by se měla udržovat hladina trombocytů  $100 \times 10^9/l$ . Mezi nejčastější trombocytární přípravky patří trombocyty z buffy-coatu, trombocyty z aferézy a trombocyty deleukotizované. (Penka, 2014; Ševčík, 2014; Černý, 2013 [online]; Řeháček, 2013)

#### **4.1.3 Čerstvě zmražená plazma**

Plazmu, což je tekutá složka krve, můžeme získat centrifugací z odběru plné krve nebo odběrem od dárce pomocí separátoru. Ihned po odběru je prudce zmrazena a tím dojde k zachování funkce koagulačních faktorů a zvýšení expirace až na 2 roky. (Penka, 2014; Řeháček, 2013)

Indikací podání čerstvě zmražené plazmy je dodání koagulačních faktorů V a XI, jelikož tyto faktory nejsou samostatně dostupné. Dalšími indikacemi jsou dodání několika koagulačních faktorů u jaterního onemocnění, dále jako forma terapie trombotické trombocytopenické purpury a v případě nedostatku antitrombinu. Pokud je to možné, volíme místo podání plazmy přípravky krevních derivátů, čímž podáme přímo koagulační faktory, které pacient potřebuje. V případě nedostatku jiných koagulačních faktorů se podání čerstvě zmražené plazmy nedoporučuje, z důvodu nutnosti podání velkého množství čerstvě zmražené plazmy. U ŽOK se doporučuje podat čerstvě zmraženou plazmu v dávce 15 – 20 ml/kg. Než se plazma podá pacientovi, je nutné její rychlé rozmrazení. To se provádí v rozmrazovači nebo ve vodní lázni. Po rozmrazení se zkontroluje její vzhled a poté by měla být co nejrychleji podána pacientovi. (Bartůněk, 2016; Ševčík, 2014; Černý, 2013 [online])

## **4.2 Krevní deriváty**

Krevní deriváty jsou léčivé přípravky, které jsou vyráběny farmaceutickou firmou z krevní plazmy. Používají se převážně u pacientů s vrozenými nebo získanými poruchami

hemokoagulace. Při výrobě léků jsou z plazmy získány jednotlivé bílkoviny, ty jsou dále ošetřeny, zpracovány a vyhotoveny v jednotlivé léky. (Ševčík, 2014)

#### **4.2.1 Fibrinogen**

Fibrinogen, jinak nazývaný faktor I, je základním koagulačním faktorem. Fyziologická hodnota fibrinogenu je minimálně 0,5 – 1 g/l. Podává se u vrozeného nebo získaného nedostatku fibrinogenu. V případě krvácení se podává u vrozené hypofibrinogenemie, afibrinogenémie a dysfibrinogenemie. Mnohem častěji se podává u život ohrožujícího masivního krvácení a u DIC. V případě krvácení se podání fibrinogenu doporučuje při hodnotách pod 1,5 g/l. Podává se v dávce minimálně 40 mg/kg, což u dospělého člověka odpovídá hodnotě 3 g. Při nemožnosti jeho podání se dá nahradit transfuzními přípravky, které fibrinogen obsahují ve větším množství, což je kryoprecipitát a kryoprotein. (Penka, 2014; Řeháček, 2013; Černý, 2013 [online])

#### **4.2.2 Koncentrát protrombinového komplexu**

Koncentrát protrombinového komplexu nahrazuje koagulační faktory II, VII, IX a X. Používá se při léčbě u pacientů, kteří trpí nedostatkem některého z uvedených faktorů. Dále obsahuje vitamín K, proto se používá v případě jeho nedostatku. Mezi další indikace patří DIC, léčba kumariny a onemocnění jater. Podává se v dávce 20 – 25 UI/kg, což u dospělého člověka odpovídá dávce 1 800 UI. (Ševčík, 2014; Penka, 2014; Černý, 2013 [online])

#### **4.2.3 Koncentráty faktorů VIII a IX**

Faktor VIII se používá u pacientů trpících hemofilii A nebo von Willebrandovou chorobou a faktor IX u pacientů trpících hemofilii B. Podává se z profylaktického a terapeutického důvodu. (Řeháček, 2013)

#### **4.2.4 Rekombinantní aktivovaný faktor VII**

Rekombinantní aktivovaný faktor se dříve používal při krvácení u pacientů trpících hemofilii, dnes má i jiné indikace. Používá se při léčbě u pacientů, které trpí nedostatkem faktoru VII a XI. Dalšími indikacemi jsou například krvácení při kardiochirurgických operacích, jaterní onemocnění, nedonošené děti, léčba antikoagulencii a v případě život ohrožujícího krvácení v důsledku traumatu. Vzhledem k velkému množství indikací se dá

označit za přípravek s univerzálním hemostatickým efektem. U masivního krvácení se podává v dávce 90 – 120 µg/kg. (Penka, 2014; Černý, 2013 [online])

### 4.3 Příprava před podáním transfuze

Nejprve se odebere pacientovi krev na krevní skupinu a Rh faktor. Na transfuzním oddělení tento vzorek použijí na vyšetření krevní skupiny a Rh faktoru, dále na vyšetření protilátek proti erytrocytům a jako poslední se provede test kompatibility, což je nakřížení krve dárce s krví příjemce. Lékař může objednat krev z vitální indikace, statim nebo standard. (Řeháček, 2013)

V případě podání krve z vitální indikace se neprovádí laboratorní zkouška na transfuzním oddělení. Pokud známe krevní skupinu a Rh faktor pacienta, podáme transfuzní přípravek dle kompatibility, pokud krevní skupina není známá, podá se transfuzní přípravek 0<sup>+</sup>. U statim podání transfuze se provede laboratorní vyšetření na transfuzním oddělení a poté je co nejrychleji připraven transfuzní přípravek. (Gašová, 2015 [online])

Po přivezení transfuzního přípravku na oddělení všeobecná sestra, nebo zdravotnický záchranář zkontroluje údaje pacienta, zda jsou shodné s žádankou a transfuzním vakem. Pokud všechny údaje souhlasí, připojí na krevní vak transfuzní set a připraví všechny potřebné pomůcky k podání transfuze. U lůžka všeobecná sestra, nebo zdravotnický záchranář zkontroluje identifikaci pacienta, zajistí podepsání písemného souhlasu a vyšetří fyziologické funkce pacienta především krevní tlak, tepovou frekvenci a tělesnou teplotu. Těsně před podáním transfuze lékař provede zkoušku kompatibility pomocí ABO testu, kterému říkáme Sangvitest. Test slouží k ověření shodnosti v krevní skupině dárce a příjemce. Provádí se z důvodu odhalení chyb a předejití potransfuzním reakcím. (Penka, 2012; Řeháček, 2013; Bartůněk, 2016; Veverková, 2019)

Lékař spustí transfuzi, poučí pacienta a dohlíží na výskyt potransfuzních reakcí. Dříve se na začátku transfuze prováděla ještě biologická zkouška, která se dnes dle doporučených postupů pro podání transfuze již neprovádí. Je nahrazena přímou monitorací pacienta lékařem, všeobecnou sestrou nebo zdravotnickým záchranářem v prvních 15 minutách a v dalším průběhu transfuze monitorace nelékařským zdravotnickým personálem. Během transfuze se pacient kontroluje a po její ukončení se změří fyziologické funkce. Krevní vak společně se Sangvitestem se uloží do lednice na 24 hodin. (Řeháček, 2013; Gašová, 2015 [online]; Bartůněk, 2016)

## **4.4 Potransfuzní reakce**

Mezi potransfuzní reakce řadíme všechny reakce, účinky a komplikace, které nemají pro pacienta příznivý účinek a objeví se z důvodu podání transfuze. Můžeme je rozdělit na lehké, středně závažné a závažné. Lehká potransfuzní reakce neohrožuje pacienta na životě a po zastavení transfuze a léčby zmizí. Středně těžká potransfuzní reakce neodezní po zastavení transfuze a léčbě, ale neohrožuje pacienta na životě. U závažné potransfuzní reakce hrozí selhání základních životních funkcí a vyžaduje složitou komplexní léčbu a podporu vitálních funkcí. Než se objevily krevní skupiny, byla velmi častá a zároveň jediná známá potransfuzní reakce z důvodu inkompatibility krve. Od roku 1901 se tato potransfuzní reakce výrazně snížila. Další dělení potransfuzních reakcí je na infekční, imunitní, oběhové a metabolické reakce. Mezi nejznámější imunitní potransfuzní reakce patří hemolytická, febrilní, alergická, anafylaktická a akutní plicní poškození způsobené transfuzí (TRALI). (Bartůněk, 2016; Tesařová, 2016 [online]; Řeháček, 2013)

### **4.4.1 Infekční reakce**

Mezi infekční komplikace patří přenos bakteriální infekce, které způsobují například streptokoky, enterokoky nebo stafylokoky, dále virové, kam patří především virus HIV a hepatitid. Krevní transfuzí můžeme také přenést syfilis nebo parazitární onemocnění, jako je například malárie. (Řeháček, 2013)

### **4.4.2 Oběhová reakce**

Oběhové přetížení, známé pod anglickým názvem transfusion associated circulatory overload (TACO), vzniká z důvodu podání velkého množství transfuzních přípravků nebo podání transfuze vysokou rychlostí. Může se vyskytnout hypervolémie, což znamená přetížení oběhu. Dále může vzniknout u pacientů s kardiovaskulárním onemocněním, zejména u srdečního selhání. Mezi příznaky řadíme dušnost, plicní edém, kašel, cyanózu. Na pacientovi vidíme zvýšenou náplň krčních žil a naměříme tachykardii. Tato potransfuzní reakce může vést až k srdečnímu selhání a jeho léčba spočívá v podpoře vitálních funkcí, podávání kyslíku a podpoře zvýšené diurézy. (Penka, 2012; Bartůněk, 2016; Procházková, 2019 [online])

#### **4.4.3 Hemolytická reakce**

Hemolytická potransfuzní reakce vzniká z důvodu inkompatibility mezi krví dárce a příjemce. Jedná se o nejzávažnější potransfuzní reakci s vysokou úmrtností. Může vést ke vzniku velmi závažných stavů, jako jsou hemolýza, šok, renální selhání nebo DIC. Nejčastější příčinou je záměna pacienta nebo přípravku a tím vzniklá inkompatibilita v krevní skupině dárce a příjemce. Projevuje se horečkou, zimnicí, dušností, vomitem, bolestí hlavy a zad v bederní oblasti. Pacient může mít sníženou tvorbu moči nebo úplnou zástavu močení. Pacientovi naměříme hypotenzi, tachykardii a můžeme zpozorovat zvýšené krvácení. (Řeháček, 2013; Beharková, 2019 [online])

V případě těchto příznaků okamžitě zastavíme krevní transfuzi, zahájíme léčbu šoku, preventivní léčba renálního selhání, kam patří forsírovaná diuréza a hemodialýza. Dále se zaměříme na léčbu DIC a v případě anémie podání transfuzních přípravků až po zjištění příčiny potransfuzní reakce. Prevencí je dostatečná kontrola kompatibility krevní skupiny, ať na transfuzním oddělení, tak u pacienta pomocí ABO testu. (Procházková, 2019 [online])

#### **4.4.4 Pyretická reakce**

Pyretická reakce, jinak se jí říká febrilní nehemolytická potransfuzní reakce. Název vyplývá z anglického názvu Febrile non-hemolytic transfusion reaction. Jedná se o nejčastější potransfuzní reakci ze všech. Vyskytuje se u pacientů, kteří mají antileukocytové protilátky neboli anti-HLA protilátky. Prevencí je podání transfuzních přípravků, které prošly deleukotizací. Objeví se maximálně do 2 hodin od začátku podání transfuze, většinou do 30 minut. O pyretickou potransfuzní reakci se jedná, pokud se tělesná teplota zvýší o 1 °C oproti tělesné teplotě před podáním transfuze. Projevuje se zimnicí, třesavkou, nevolností nebo zvracením. Léčba spočívá v zastavení transfuze a podávání antipyretik. (Řeháček, 2013; Bartůněk, 2016; Procházková, 2019 [online])

#### **4.4.5 Alergická a anafylaktická reakce**

Jedná se o potransfuzní reakci, která může mít lehký nezávažný průběh, který do několika hodin odezní, až po život ohrožující anafylaktickou reakci. Vzniká z důvodu přecitlivělosti na protilátky nebo na alergeny, které jsou obsaženy v transfuzním přípravku dárce. Prevencí je podávání transfuzních přípravků, které neobsahují plazmu. Čerstvě zmraženou plazmu podat jen v případech, kdy má přesné indikace. (Procházková, 2019 [online])

Alergická reakce se může projevovat kožními problémy, jako jsou kopřivka, erytém, otok a svědění, dále dýchacími problémy, kde pacient může trpět dušností, stridorem, hypotenzí nebo cyanózou. V nejtěžším případě může dojít k poruše vědomí, zástavě oběhu a dechu. Základem léčby je zástava transfuze, aplikace adrenalinu i. v., podávání infuzních roztoků a kyslíku, dále se podávají antihistaminika a kortikoidy. (Řeháček, 2013; Procházková, 2019 [online])

#### **4.4.6 TRALI**

TRALI z anglického názvu transfusion related acute lung injury neboli akutní plicní poškození způsobené transfuzí je velmi závažná potransfuzní reakce, která vzniká z důvodu protilátek proti HLA a granulocytům. Projevuje se respiračním selháním s plicním edémem a hypoxémií nejpozději do 6 hodin po podání transfuze. Dalšími příznaky může být horečka a hypotenze. Na RTG snímku můžeme vidět bilaterální infiltráty na plicích. V případě těchto příznaků podporujeme krevní oběh, v případě nutnosti pacientovi zavedeme endotracheální kanylu a napojíme ho na umělou plicní ventilaci, dokud nedojde ke stabilizaci respiračních funkcí. (Řeháček, 2013; Procházková, 2019 [online])



## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 FORMULACE PROBLÉMU

Život ohrožující krvácení může být jednou z příčin úmrtí. Vlivem velkých krevních ztrát vzniká hemoragický šok. O přežití často rozhoduje poskytnutá přednemocniční neodkladná péče. Po prvotních léčebných úkonech jako je zástava krvácení a stabilizace stavu pacienta potřebujeme zajistit náhradu ztracených tekutin. V přednemocniční neodkladné péči je toto zajištěno pomocí náhradních infuzních roztoků. Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje v rámci studie jako první začala podávat transfuzní přípravky již v přednemocniční neodkladné péči a Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy zase podává krevní deriváty. Praktická část bakalářské práce zmapuje používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči, jejich výhody a nevýhody a dále porovná léčbu život ohrožujícího krvácení mezi zdravotnickými záchrannými službami napříč Českou republikou.

## 6 CÍLE A PŘEDPOKLADY VÝZKUMU

### 6.1 Cíle výzkumu

- C1 Zjistit využití transfuzních přípravků a krevních derivátů zdravotnickými záchrannými službami v České republice.
- C2 Zjistit výhody a nevýhody používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči v České republice.
- C3 Zjistit které zdravotnické záchranné služby mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči.
- C4 Zjistit jaké jiné možnosti léčby využívají zdravotnické záchranné služby u život ohrožujícího krvácení.
- C5 Zjistit preferenci krystaloidních nebo koloidních roztoků zdravotnickými záchrannými službami u život ohrožujícího krvácení.

### 6.2 Předpoklady výzkumu

- P1 Zdravotnické záchranné služby plánují začít používat transfuzní přípravky a krevní deriváty u život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči.
- P2 Používání transfuzních přípravků a krevních derivátů u život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči bude mít příznivý efekt na pacienta.
- P3 Zdravotnické záchranné služby mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči.
- P4 Léčba život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči bude ve všech zdravotnických záchranných službách v České republice stejná.
- P5 Zdravotnické záchranné služby preferují u život ohrožujícího krvácení krystaloidní roztoky před koloidními.

## 7 METODIKA A ZPRACOVÁNÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Praktická část této práce byla zpracována pomocí kvantitativního výzkumného šetření, kterého se zúčastnili zdravotnické záchranné služby České republiky. Osloveno bylo všech 14 krajů. Žádost schválilo 11 krajů, Zlínský a Olomoucký kraj žádost zamítly z důvodu velkého množství žádostí, které jim přišly. Výzkumného šetření se tedy zúčastnila Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy, Zdravotnická záchranná služba Jihočeského kraje, Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje, Zdravotnická záchranná služba Karlovarského kraje, Zdravotnická záchranná služba kraje Vysočina, Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje, Zdravotnická záchranná služba Libereckého kraje, Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje, Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje, Zdravotnická záchranná služba Plzeňského kraje, Zdravotnická záchranná služba Středočeského kraje a Zdravotnická záchranná služba Ústeckého kraje.

Dotazník se skládá z 19 otázek, kdy 17 tvoří uzavřené a 2 otevřené otázky. Otevřené otázky byly určeny pouze pro zdravotnické záchranné služby, které používají v přednemocniční neodkladné péči transfuzní přípravky nebo krevní deriváty. Uzavřené otázky jsou tvořeny z 5 otázek, kdy je možné vyplnit pouze jednu odpověď a z 12 otázek, kdy je možné zaškrtnout více odpovědí.

Dotazníkové šetření probíhalo v termínu od 11. 11. 2019 do 30. 2. 2020. Dotazník byl určen vedoucímu vzdělávacího střediska na dané zdravotnické záchranné službě. Celkem bylo vyplněno 11 dotazníků a praktická část je zpracována pomocí Microsoft Word a Microsoft Excel do tabulek a grafů.

## **8 VZOREK RESPONDENTŮ**

Výzkumný soubor tvoří zdravotnické záchranné služby v České republice. Osloveno bylo všech 14 zdravotnických záchranných služeb. Výzkum byl povolen v 11 krajích. Zlínský a Olomoucký kraj žádost zamítly z důvodu velkého množství žádostí, které jim přišly. Každá zdravotnická záchranná služba vyplnila jeden dotazník. Dotazník byl určen vedoucímu vzdělávacího střediska dané zdravotnické záchranné služby.

## 9 PREZENTACE A INTERPRETACE ZÍSKANÝCH ÚDAJŮ

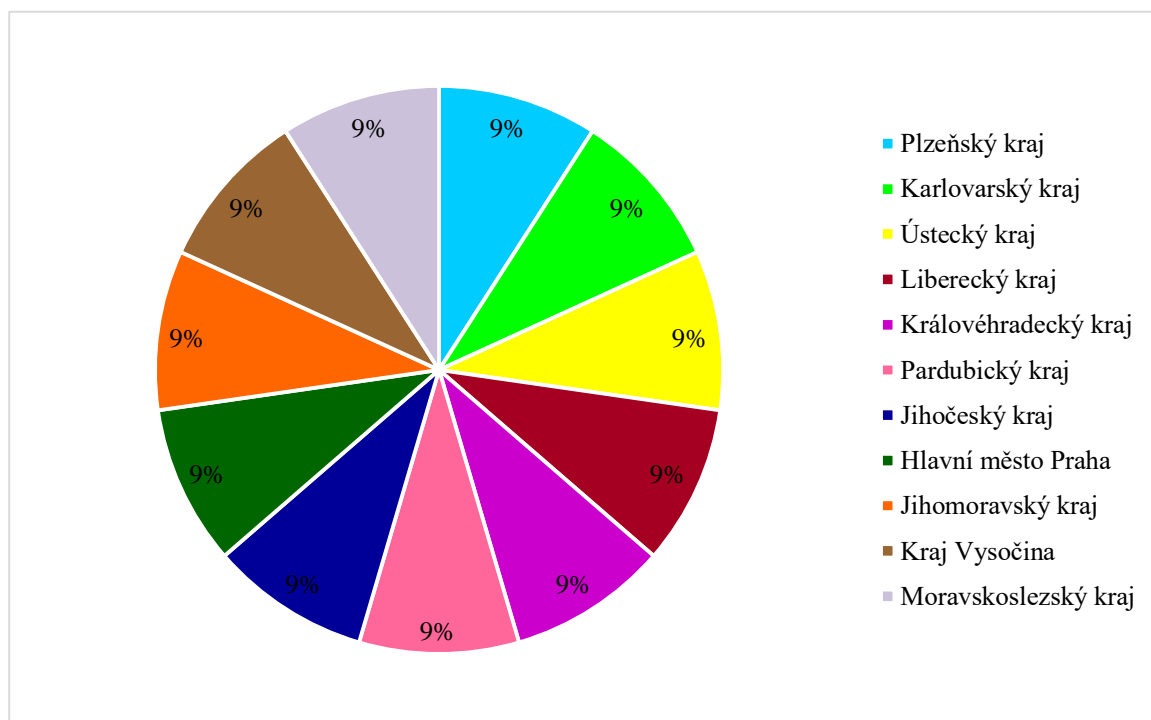
**Otázka č. 1** – Ve kterém kraji působíte na zdravotnické záchrané službě?

**Tabulka 1** Kraj respondentů (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Hlavní město Praha	1	9 %
Jihočeský kraj	1	9 %
Jihomoravský kraj	1	9 %
Karlovarský kraj	1	9 %
Kraj Vysočina	1	9 %
Královéhradecký kraj	1	9 %
Liberecký kraj	1	9 %
Moravskoslezský kraj	1	9 %
Pardubický kraj	1	9 %
Plzeňský kraj	1	9 %
Ústecký kraj	1	9 %

Zdroj: vlastní

**Graf 1** Kraj respondentů (N = 11)



Zdroj: vlastní

Tabulka a graf číslo 1 ukazují, že každý respondent, který vyplnil dotazník, je z jiného kraje. Dotazníkového šetření se zúčastnila ZZS hlavního města Prahy, ZZS Jihočeského kraje, ZZS Jihomoravského kraje, ZZS Karlovarského kraje, ZZS kraje Vysočina, ZZS Královéhradeckého kraje, ZZS Libereckého kraje, ZZS Moravskoslezského kraje, ZZS Pardubického kraje, ZZS Plzeňského kraje a ZZS Ústeckého kraje.

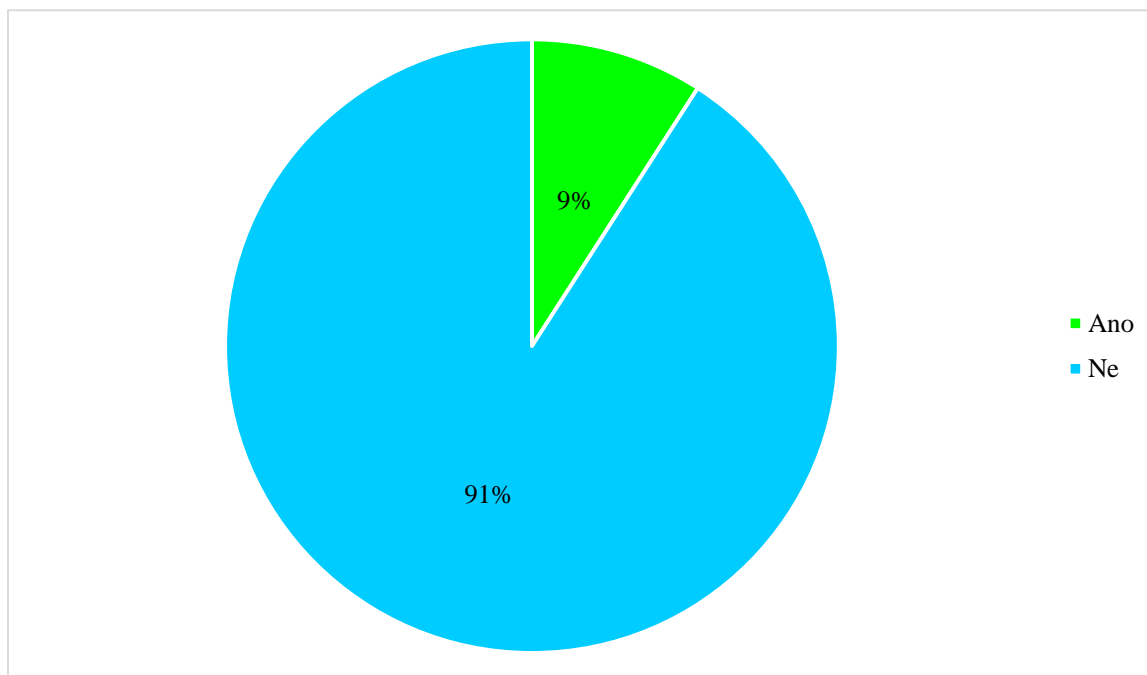
**Otázka č. 2** – Používáte v přednemocniční neodkladné péči u život ohrožujícího krvácení transfuzní přípravky?

**Tabulka 2** Používání transfuzních přípravků (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
<b>Ano</b>	1	9 %
<b>Ne</b>	10	91 %

Zdroj: vlastní

**Graf 2** Používání transfuzních přípravků (N = 11)



Zdroj: vlastní

Otázka číslo 2 se věnuje používání transfuzních přípravků v přednemocniční neodkladné péči. Celkový počet dotazovaných respondentů byl 11 (100 %). Z České republiky používá transfuzní přípravky pouze Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje, což je 9 %. Zbývajících 10 respondentů (91 %) transfuzní přípravky nepoužívají.



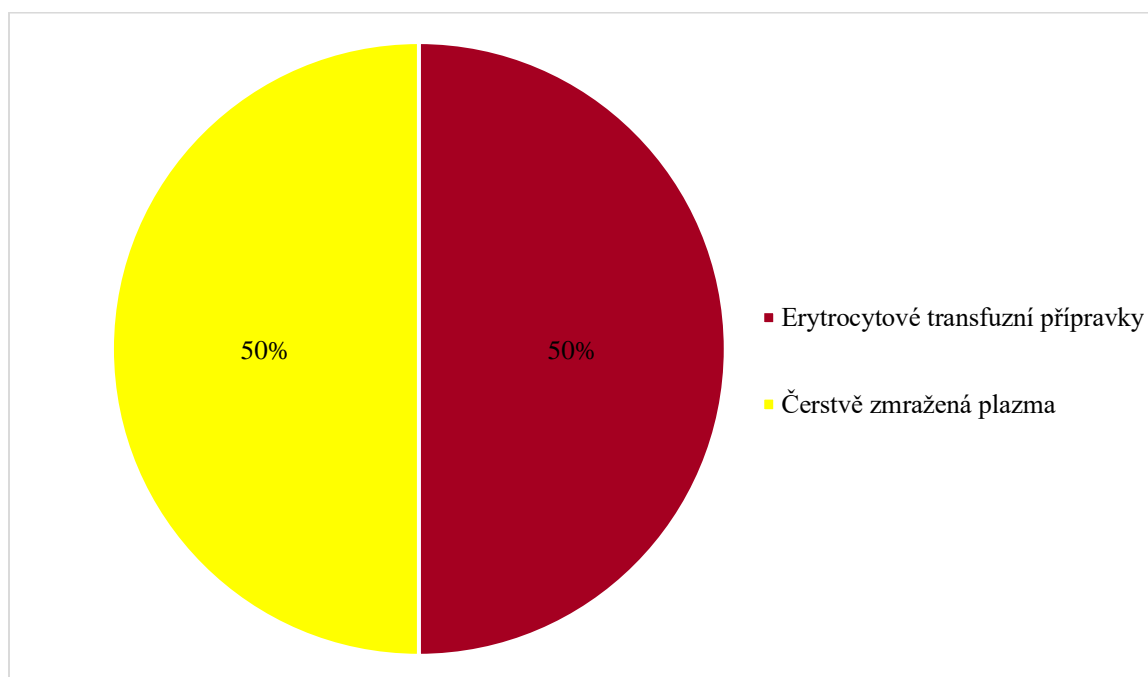
**Otázka č. 3** – Pokud používáte, jaké? (Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 3** Jaký transfuzní přípravek

Kraj	Odpověď
Královéhradecký kraj	Erytrocytové transfuzní přípravky
	Čerstvě zmražená plazma

Zdroj: vlastní

**Graf 3** Jaký transfuzní přípravek



Zdroj: vlastní

Na otázku číslo 3 odpověděla pouze Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje, protože jako jediná z celé České republiky používá transfuzní přípravky v přednemocniční neodkladné péči. V dotazníku uvedla, že v přednemocniční neodkladné péči používají erytrocytové transfuzní přípravky a čerstvě zmraženou plazmu.

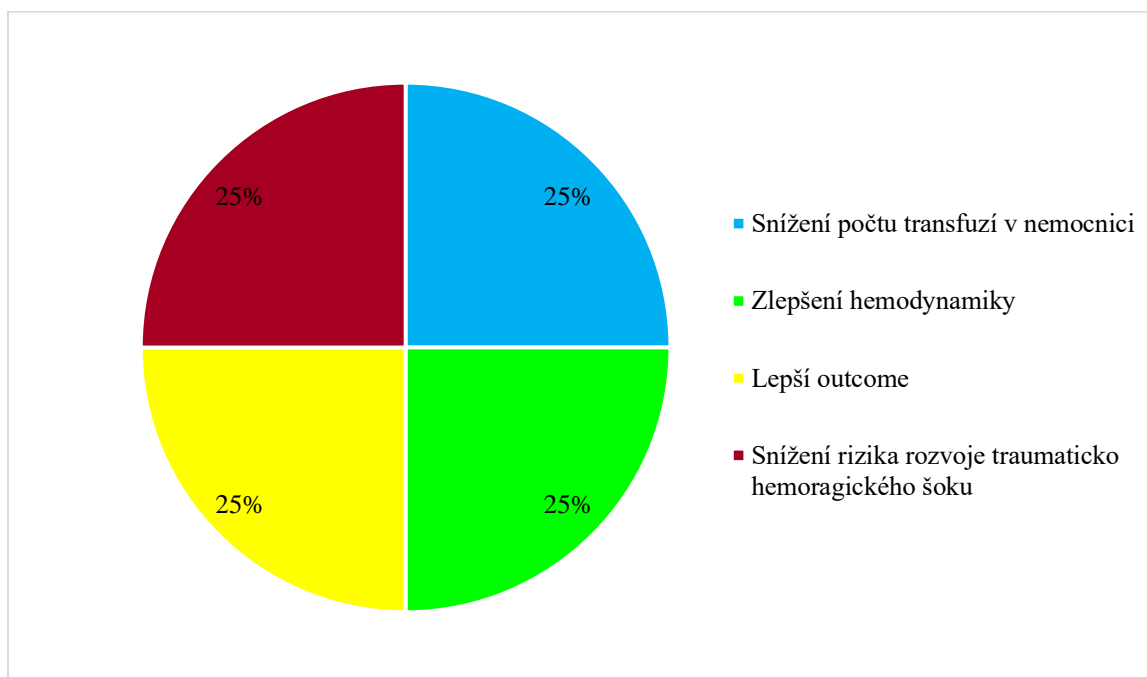
**Otázka č. 4** – Jaký mělo podání transfuzních přípravků v přednemocniční neodkladné péči efekt na pacienta?

**Tabulka 4** Efekt podání transfuzních přípravků na pacienta

Kraj	Odpověď
Královéhradecký kraj	Snížení počtu transfuzí v nemocnici
	Zlepšení hemodynamicky
	Lepší outcome
	Snížení rizika rozvoje traumaticko hemoragického šoku

Zdroj: vlastní

**Graf 4** Efekt podání transfuzních přípravků na pacienta



Zdroj: vlastní

Otevřená otázka číslo 4 se týkala také pouze Zdravotnické záchranné služby Královéhradeckého kraje. Podle odpovědi ZZS Královéhradeckého kraje má podávání transfuzních přípravků v přednemocniční neodkladné péči příznivý efekt na pacienta. Jako efekt uvedli především snížení počtu transfuzí v nemocnici, zlepšení hemodynamiky, lepší outcome a v neposlední řadě snížení rizika rozvoje traumaticko hemoragického šoku.

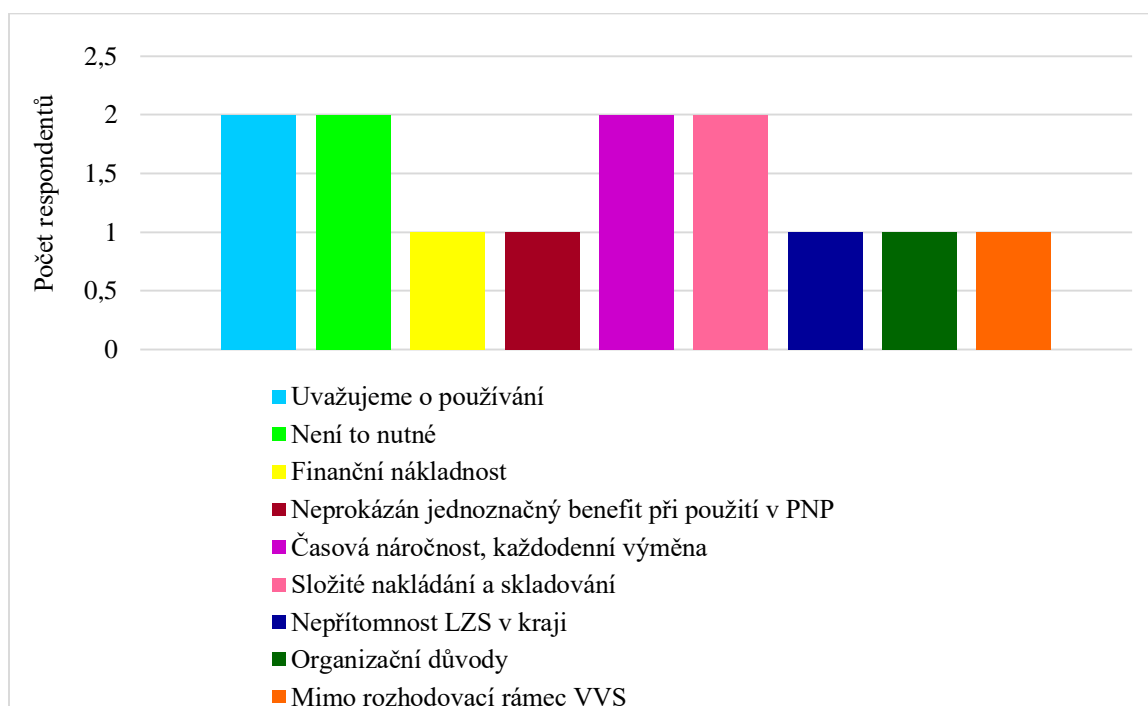
**Otázka č. 5** – Pokud nepoužíváte, jaký je důvod? (Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 5** Důvod nepoužívání transfuzních přípravků (N = 10)

Odpověď	Absolutní četnost (n)
Uvažujeme o používání	2
Není to nutné	2
Finanční nákladnost	1
Neprokázán jednoznačný benefit při použití v PNP	1
Časová náročnost, každodenní výměna	2
Složité nakládání a skladování	2
Nepřítomnost LZS v kraji	1
Organizační důvody	1
Mimo rozhodovací rámec vedoucího vzdělávacího střediska (VVS)	1

Zdroj: vlastní

**Graf 5** Důvod nepoužívání transfuzních přípravků (N = 10)



Zdroj: vlastní

Na otázku číslo 5 se důvody nepoužívání transfuzních přípravků liší. Celkový počet respondentů je 10. Složité nakládání a skladování transfuzních přípravků uvedli jako důvod

dva respondenti stejně tak jako časovou náročnost a každodenní výměnu. Další dva respondenti si myslí, že používání není nutné a dva respondenti o používání pouze uvažují. Vždy jeden respondent uvedl, že důvodem nepoužívání transfuzních přípravků je finanční nákladnost, organizační důvody, neprokázání jednoznačného benefitu při použití v PNP, nepřítomnost LZS v kraji a jeden zmínil, že je to mimo rozhodovací rámec vedoucího vzdělávacího střediska.

**Otázka č. 6** – Jaké jsou podle Vás výhody v používání transfuzních přípravků?

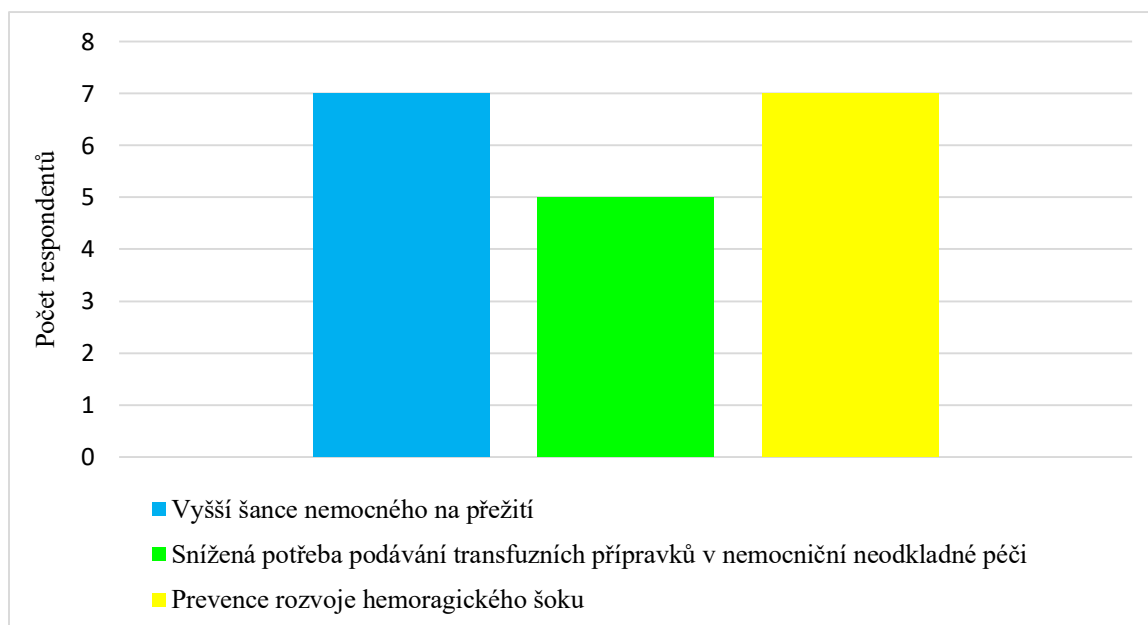
(Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 6** Výhody transfuzních přípravků (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Vyšší šance nemocného na přežití</b>	7
<b>Snížená potřeba podávání transfuzních přípravků v nemocniční neodkladné péči</b>	5
<b>Prevence rozvoje hemoragického šoku</b>	7

Zdroj: vlastní

**Graf 6** Výhody transfuzních přípravků (N = 11)



Zdroj: vlastní

Tabulka a graf číslo 6 ukazuje, že se respondenti v názorech téměř shodli. Z celkového počtu 11 respondentů 7 uvedlo jako výhodu v používání transfuzních přípravků vyšší šanci nemocného na přežití a prevenci rozvoje hemoragického šoku. Pět respondentů zaškrtnulo sníženou potřebu podávání transfuzních přípravků v nemocniční neodkladné péči.

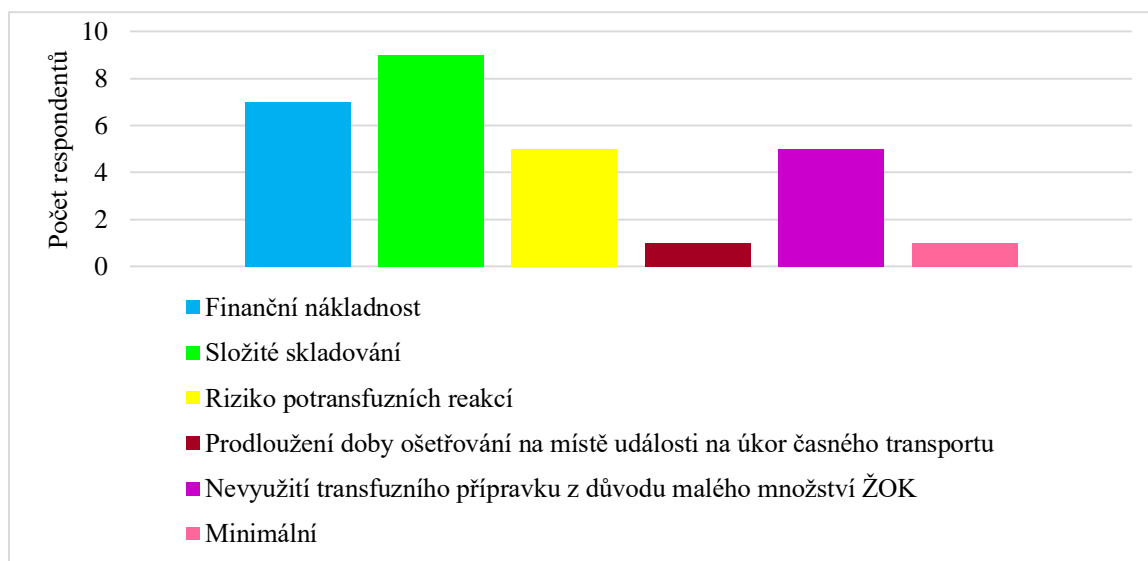
**Otázka č. 7** – Jaké jsou podle Vás nevýhody v používání transfuzních přípravků?  
(Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 7** Nevýhody transfuzních přípravků (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Finanční nákladnost</b>	7
<b>Složité skladování</b>	9
<b>Riziko potransfuzních reakcí</b>	5
<b>Prodloužení doby ošetřování na místě události na úkor časného transportu</b>	1
<b>Nevyužití transfuzního přípravku z důvodu malého množství ŽOK</b>	5
<b>Minimální</b>	1

Zdroj: vlastní

**Graf 7** Nevýhody transfuzních přípravků (N = 11)



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 7 jsme zjišťovali nevýhody v používání transfuzních přípravků. Pro 9 respondentů představuje nevýhodu složité skladování. Sedm respondentů si myslí, že používání transfuzních přípravků v PNP je finančně náročné. Po 5 respondentech se shodli v riziku potransfuzních reakcí a v nevyužití transfuzního přípravku z důvodu malého množství ŽOK. Jeden respondent uvedl prodlouženou dobu ošetřování pacienta na místě události na úkor časného transportu a jeden respondent vidí nevýhody pouze minimální.

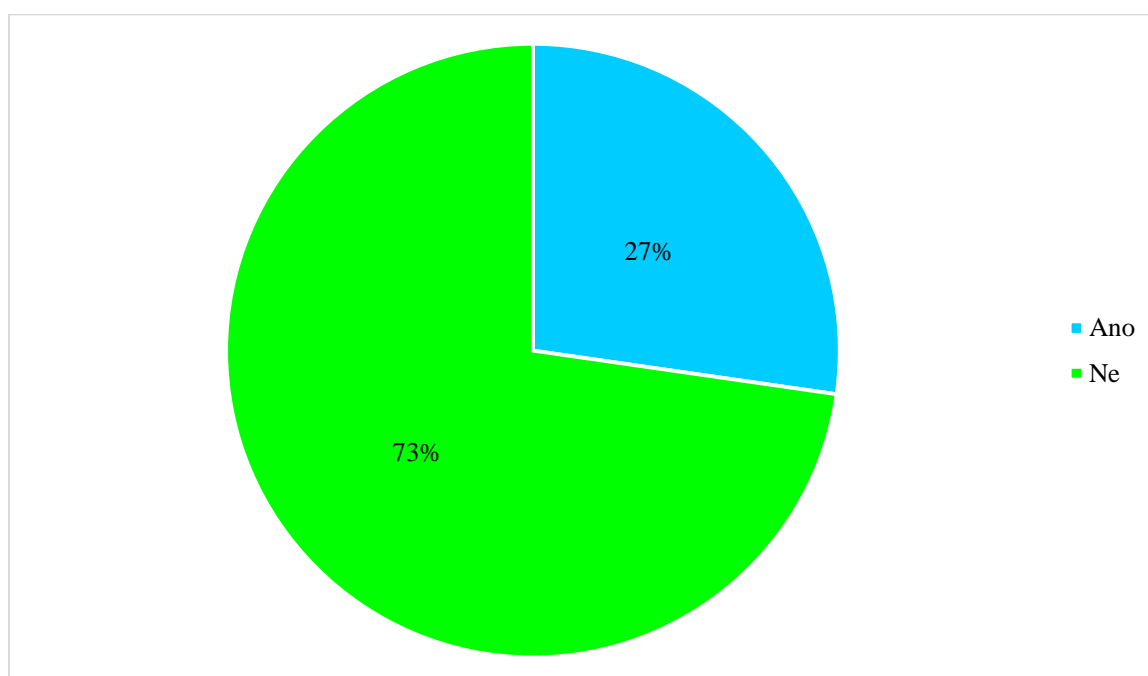
**Otázka č. 8** – Používáte v přednemocniční neodkladné péči u život ohrožujícího krvácení alespoň jeden krevní derivát? (fibrinogen, imunoglobuliny, albumin, koncentráty protrombinového komplexu, koncentráty faktorů VIII a IX, rekombinantní aktivovaný faktor VII)

**Tabulka 8** Používání krevních derivátů (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
<b>Ano</b>	3	27 %
<b>Ne</b>	8	73 %

Zdroj: vlastní

**Graf 8** Používání krevních derivátů (N = 11)



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 8 jsme se ptali na používání krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči. Tři respondenti (27 %) odpověděli, že krevní deriváty používají. Takto odpověděla ZZS hlavního města Prahy, ZZS Jihomoravského kraje a ZZS kraje Vysočina. Zbylých 8 respondentů (73 %) krevní deriváty nepoužívá.

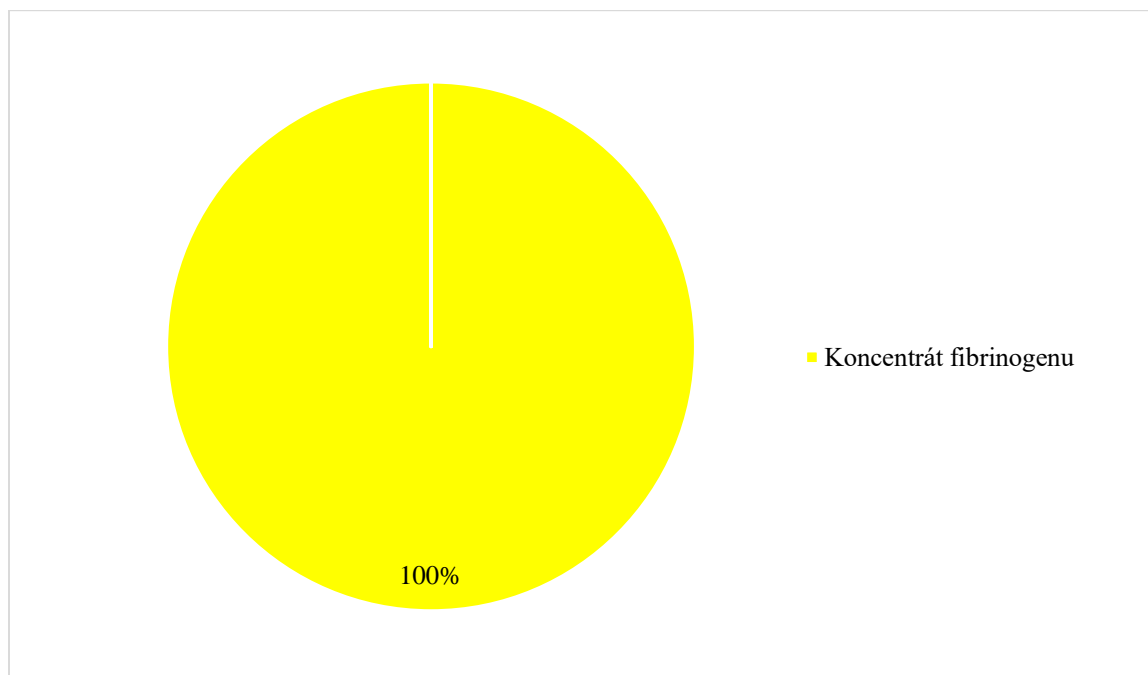
**Otázka č. 9** – Pokud používáte, jaké?

**Tabulka 9** Jaký krevní derivát (N = 3)

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
<b>Koncentrát fibrinogenu</b>	3	100 %

Zdroj: vlastní

**Graf 9** Jaký krevní derivát (N = 3)



Zdroj: vlastní

Otázka č. 9 se týkala pouze zdravotnických záchranných služeb, které používají krevní deriváty v přednemocniční neodkladné péči. Tabulka a graf ukazují, že všichni 3 respondenti (100 %), kteří zaškrtnuli používání krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči, používají koncentrát fibrinogenu. V České republice koncentrát fibrinogenu a tedy krevní derivát používá ZZS hlavního města Prahy, ZZS Jihomoravského kraje a ZZS kraje Vysočina.



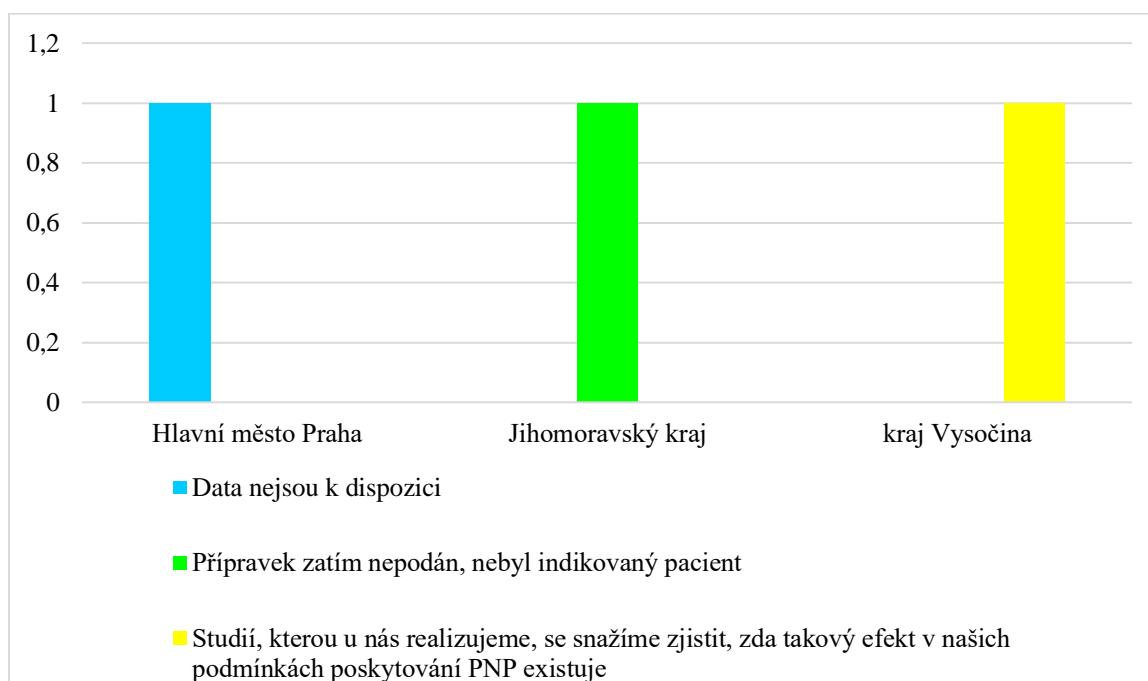
**Otázka č. 10** – Jaký mělo podání krevního derivátu v přednemocniční neodkladné péči efekt na pacienta?

**Tabulka 10** Efekt podání krevního derivátu na pacienta

Kraj	Odpověď
Hlavní město Praha	Data nejsou k dispozici
Jihomoravský kraj	Přípravek zatím nepodán, nebyl indikovaný pacient
Vysočina	Studii, kterou u nás realizujeme, se snažíme zjistit, zda takový efekt v našich podmínkách poskytování PNP, existuje

Zdroj: vlastní

**Graf 10** Efekt podání krevního derivátu na pacienta



Zdroj: vlastní

Na otevřenou otázku č. 10 odpovídala pouze ZZS hlavního města Prahy, ZZS Jihomoravského kraje a ZZS kraje Vysočina, protože jako jediní používají krevní deriváty v PNP. Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy na tuto otázku odpověděla, že data nejsou k dispozici. Zdravotnická záchranná služba Jihomoravského kraje uvedla, že krevní derivát a tedy koncentrát fibrinogenu mají, ale zatím nebyl podán z důvodu neindikovaného pacienta. Na Vysočině zdravotnická záchranná služba pracuje na studii, ve které se snaží zjistit, zda efekt podání krevního derivátu v PNP existuje.

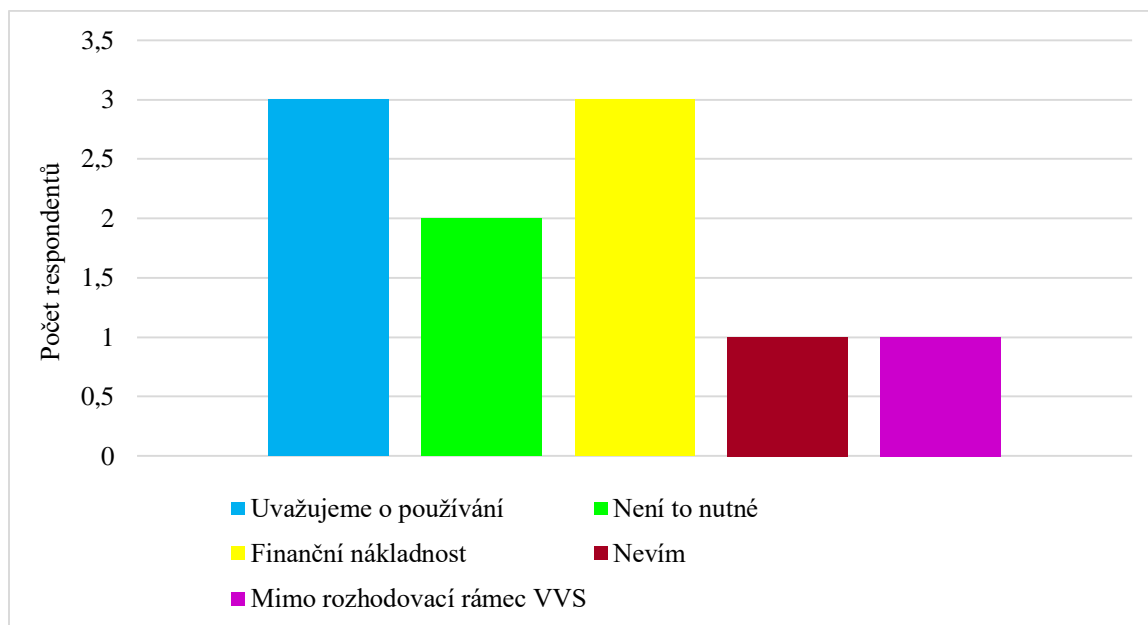
**Otázka č. 11** – Pokud nepoužíváte, jaký je důvod? (Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 11 Důvod nepoužívání krevních derivátů (N = 8)**

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Uvažujeme o používání</b>	3
<b>Není to nutné</b>	2
<b>Finanční nákladnost</b>	3
<b>Nevím</b>	1
<b>Mimo rozhodovací rámec VVS</b>	1

Zdroj: vlastní

**Graf 11 Důvod nepoužívání krevních derivátů (N = 8)**



Zdroj: vlastní

Otázka číslo 11, kde zjišťujeme důvod nepoužívání krevních derivátů, se týkala pouze 8 respondentů. Tři respondenti jako důvod uvedli finanční nákladnost a stejný počet o používání uvažuje. Dva respondenti si myslí, že používání není nutné. Jeden respondent napsal, že důvod proč nepoužívají krevní deriváty, nezná a jeden uvedl, že je to mimo rozhodovací rámec vedoucího vzdělávacího střediska.

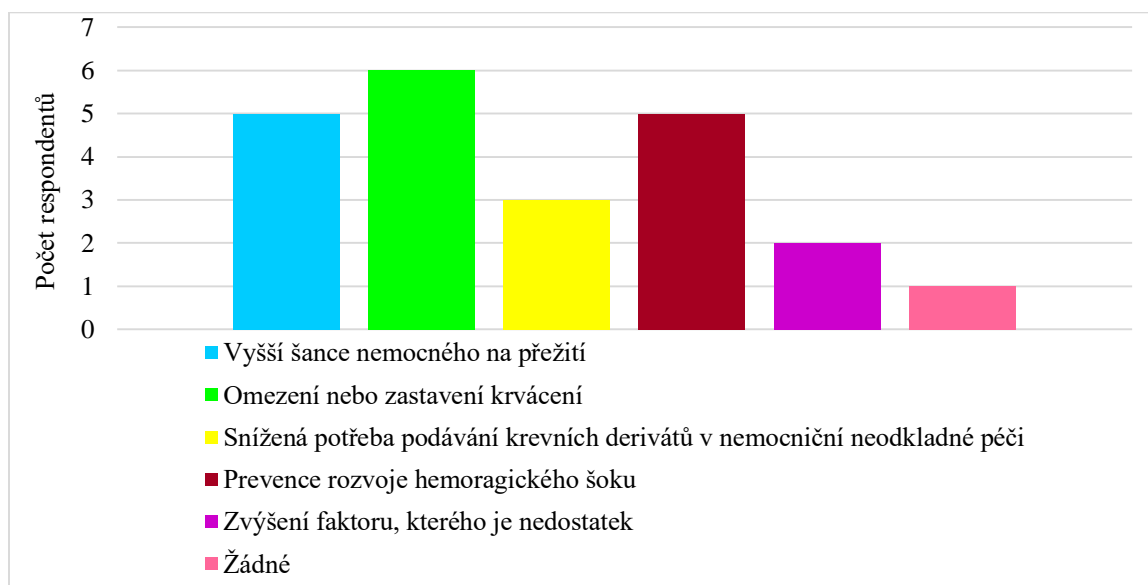
**Otázka č. 12** – Jaké jsou podle Vás výhody v používání krevních derivátů? (Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 12** Výhody krevních derivátů (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Vyšší šance nemocného na přežití</b>	5
<b>Omezení nebo zastavení krvácení</b>	6
<b>Snížená potřeba podávání krevních derivátů v nemocniční neodkladné péči</b>	3
<b>Prevence rozvoje hemoragického šoku</b>	5
<b>Zvýšení faktoru, kterého je nedostatek</b>	2
<b>Žádné</b>	1

Zdroj: vlastní

**Graf 12** Výhody krevních derivátů (N = 11)



Zdroj: vlastní

Na otázku číslo 12, jaké jsou výhody v používání krevních derivátů, se názory respondentů liší. Z celkem 11 respondentů 6 uvedlo jako výhodu omezení nebo zastavení krvácení. Pět respondentů zaškrtnulo vyšší šanci nemocného na přežití a stejný počet prevenci hemoragického šoku. Snížená potřeba podávání krevních derivátů v nemocniční neodkladné péči je výhoda pouze pro 3 respondenty. Dva respondenti si myslí, že podání krevního derivátu zvýší hladinu faktoru, kterého je nedostatek. Jeden respondent žádné výhody v používání krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči nevidí.

**Otázka č. 13** – Jaké jsou podle Vás nevýhody v používání krevních derivátů?

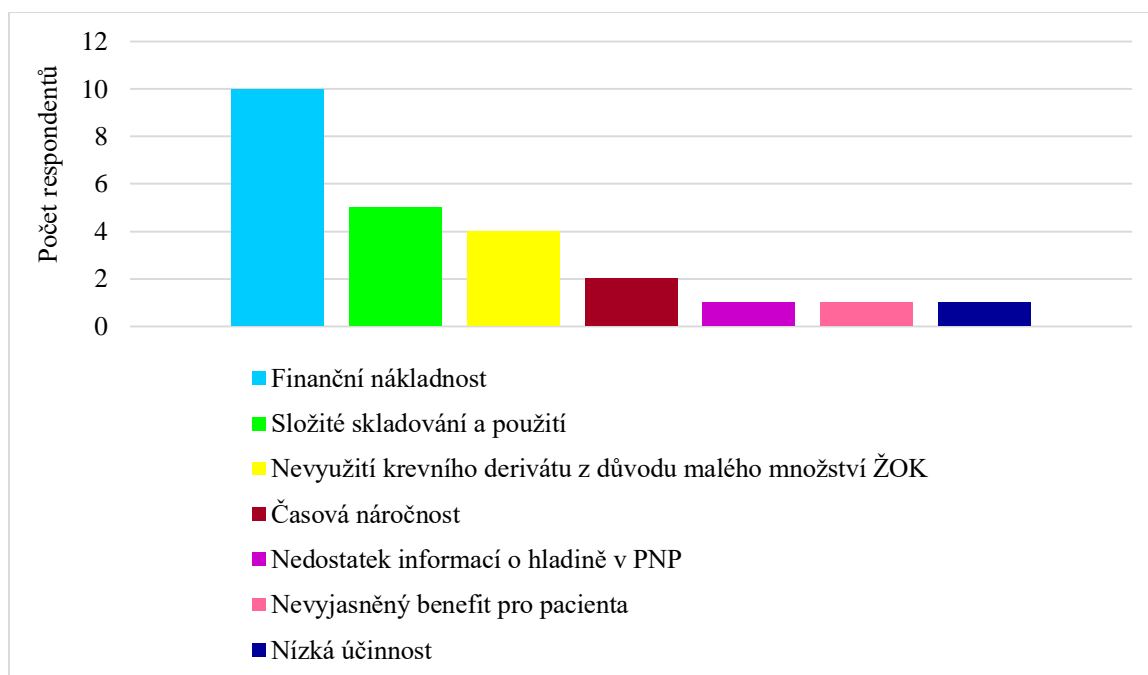
(Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 13** Nevýhody krevních derivátů (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Finanční nákladnost</b>	10
<b>Složitě skladování a použití</b>	5
<b>Nevyužití krevního derivátu z důvodu malého množství ŽOK</b>	4
<b>Časová náročnost</b>	2
<b>Nedostatek informací o hladině v PNP</b>	1
<b>Nevyjasněný benefit pro pacienta</b>	1
<b>Nízká účinnost</b>	1

Zdroj: vlastní

**Graf 13** Nevýhody krevních derivátů (N = 11)



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 13 se kromě jednoho respondenta všichni shodli, že největší nevýhodou v používání krevních derivátů je finanční nákladnost. Pět respondentů dále uvedlo složitě skladování a použití krevního derivátu a o jednoho respondenta méně nevyužití krevního derivátu z důvodu malého množství život ohrožujícího krvácení

v přednemocniční neodkladné péči. Dva respondenti napsali časovou náročnost přípravy krevního derivátu. Jeden respondent vidí další nevýhodu v nedostatku informací o hladině konkrétního faktoru v krvi v přednemocniční neodkladné péči, dále jeden v nevyjasněném benefitu pro pacienta a jeden v nízké účinnosti.

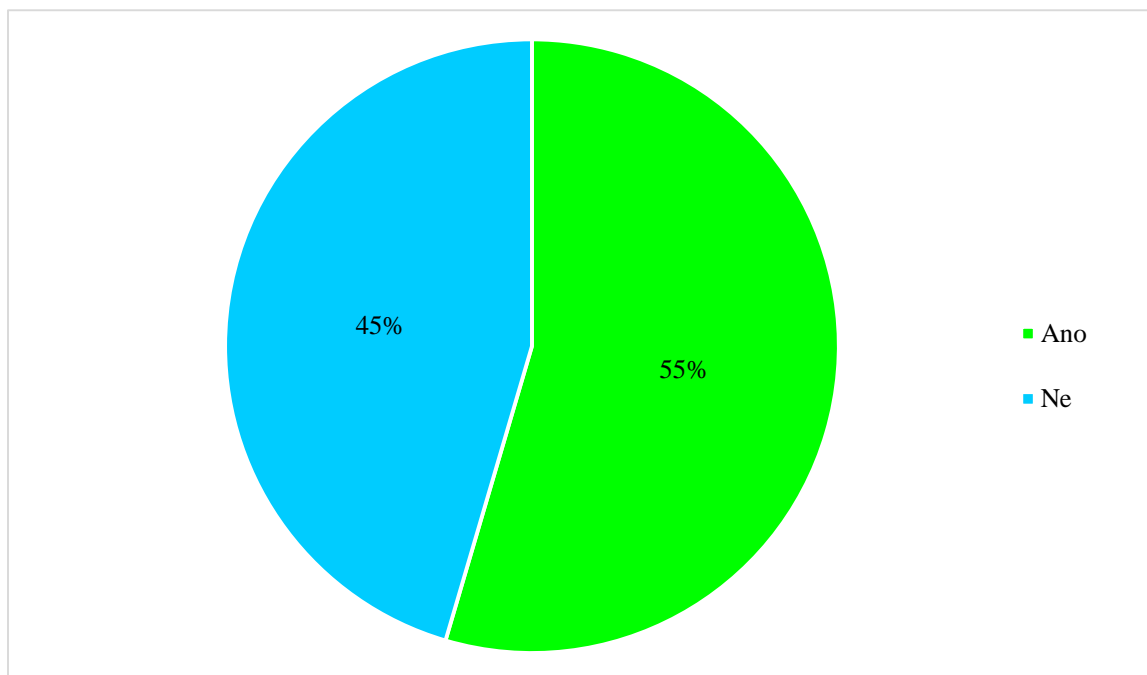
**Otázka č. 14** – Máte vypracovaný metodický pokyn pro léčbu život ohrožujícího krvácení na Vaší zdravotnické záchrané službě?

**Tabulka 14 Metodický pokyn (N = 11)**

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
Ano	6	55 %
Ne	5	45 %

Zdroj: vlastní

**Graf 14 Metodický pokyn (N = 11)**



Zdroj: vlastní

Tabulka a graf číslo 14 zobrazuje vypracování metodického pokynu pro léčbu život ohrožujícího krvácení. Šest respondentů (55 %) odpovědělo, že metodický pokyn vypracovaný mají. Takto odpověděla ZZS hlavního města Prahy, ZZS Jihočeského kraje, ZZS Jihomoravského kraje, ZZS Karlovarského kraje, ZZS Královéhradeckého kraje a ZZS Plzeňského kraje. Zbylých 5 respondentů (45 %) metodický pokyn nemají. ZZS kraje Vysočina na tuto otázku odpověděla, že využívají doporučený postup Společnosti urgentní medicíny.

**Otázka č. 15** – Jaké jiné možnosti léčby u život ohrožujícího krvácení uplatňujete?

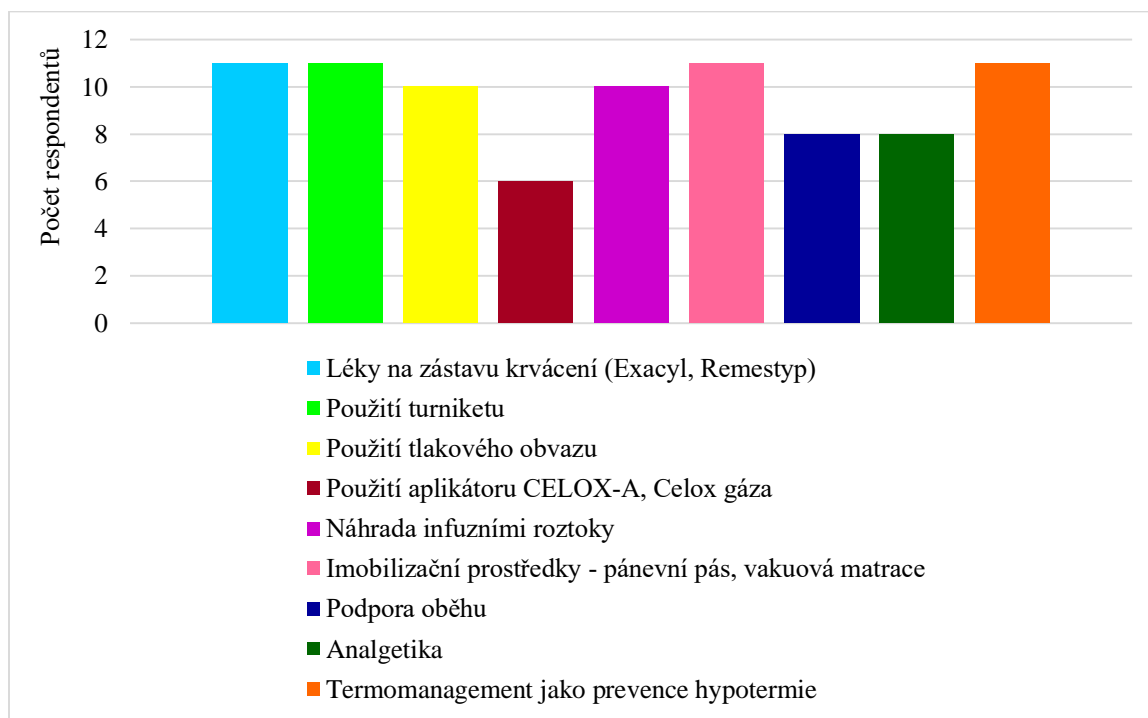
(Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 15** Léčba život ohrožujícího krvácení (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Léky na zástavu krvácení</b>	11
<b>Použití turniketu</b>	11
<b>Použití tlakového obvazu</b>	10
<b>Použití aplikátoru CELOX-A, Celox gáza</b>	6
<b>Náhrada infuzními roztoky</b>	10
<b>Imobilizační prostředky – pánevní pás, vakuová matrace</b>	11
<b>Podpora oběhu</b>	8
<b>Analgetika</b>	8
<b>Termomanagement jako prevence hypotermie</b>	11

Zdroj: vlastní

**Graf 15** Léčba život ohrožujícího krvácení (N = 11)



Zdroj: vlastní

V otázce číslo 15 jaké možnosti léčby u život ohrožujícího krvácení uplatňují, se většina respondentů shodla. Všechny zdravotnické záchranné služby léčí život ohrožující krvácení léky na zástavu krvácení, dále používají turniket, imobilizační prostředky jako vakuová matrace a krční límec a zajišťují termomanagement z důvodu prevence hypotermie. Kromě jednoho respondenta používají všichni ostatní tlakový obvaz a zajišťují náhradu tekutin infuzními roztoky. Osm respondentů se shodlo na používání farmakoterapie a konkrétně na analgetikách a lécích na podporu oběhu. Šest respondentů uvedlo používání aplikátoru CELOX-A nebo Celox gázy.



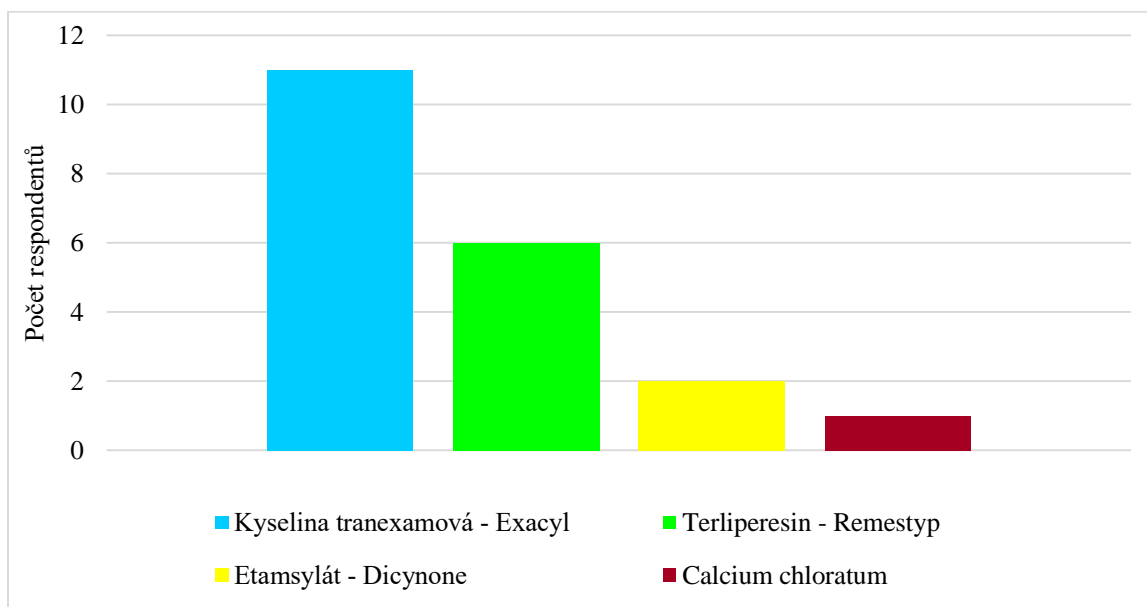
**Otázka č. 16** – Jaké druhy farmakoterapie u život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči využíváte? (Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 16 Farmakoterapie u život ohrožujícího krvácení (N = 11)**

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Kyselina tranexamová – Exacyl</b>	11
<b>Terlipresin – Remestyp</b>	6
<b>Etamsylát – Dicynone</b>	2
<b>Calcium chloratum</b>	1

Zdroj: vlastní

**Graf 16 Farmakoterapie u život ohrožujícího krvácení (N = 11)**



Zdroj: vlastní

Tabulka a graf číslo 16 znázorňuje odpovědi na otázku ohledně farmakoterapie u život ohrožujícího krvácení. Všichni respondenti používají kyselinu tranexamovou (Exacyl). Šest respondentů uvedlo používání Terlipresinu (Remestyp). Dvě zdravotnické záchrané služby využívají Etamsylát (Dicynone) a pouze jeden respondent používá lék Calcium chloratum.

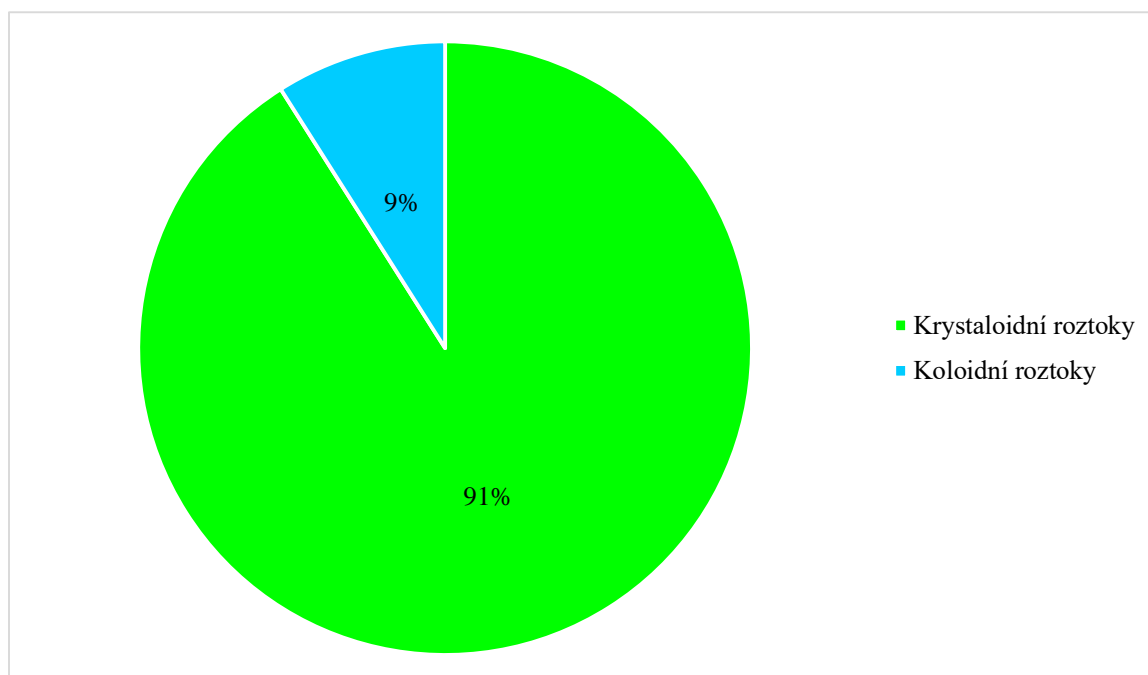
**Otázka č. 17** – Preferujete v rámci přednemocniční neodkladné péče u život ohrožujícího krvácení krystaloidní nebo koloidní roztoky?

**Tabulka 17 Infuzní roztoky (N = 11)**

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
<b>Krystaloidní roztoky</b>	10	91 %
<b>Koloidní roztoky</b>	1	9 %

Zdroj: vlastní

**Graf 17 Infuzní roztoky (N = 11)**



Zdroj: vlastní

Otázka číslo 17 se věnuje preferenci krystaloidních nebo koloidních roztoků. Deset respondentů (91 %) preferuje krystaloidní roztoky. Pouze 1 respondent (9 %), kterým je Liberecký kraj, upřednostňuje koloidní roztoky. V dotazníku uvedl, že používají koloidní roztok Gelaspan.

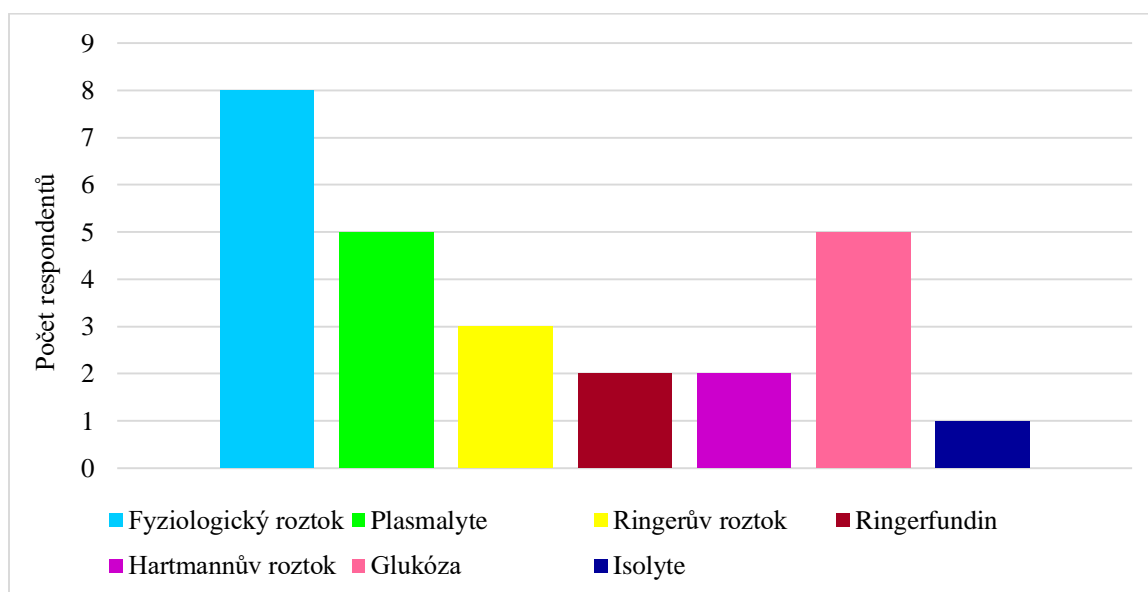
**Otázka č. 18** – Jaké krystaloidní roztoky na Vaší zdravotnické záchranné službě používáte? (Dotazovaný mohl zvolit jednu nebo více odpovědí)

**Tabulka 18** Krystaloidní roztoky (N = 11)

Odpověď	Absolutní četnost (n)
<b>Fyziologický roztok</b>	8
<b>Plasmalyte</b>	5
<b>Ringerův roztok</b>	3
<b>Ringerfundin</b>	2
<b>Hartmannův roztok</b>	2
<b>Glukóza</b>	5
<b>Isolyte</b>	1

Zdroj: vlastní

**Graf 18** Krystaloidní roztoky (N = 11)



Zdroj: vlastní

Tabulka a graf číslo 18 zobrazuje otázku o používání krystaloidních roztoků. Osm respondentů uvedlo, že používají fyziologický roztok. Pět respondentů používá Plasmalyte, Ringerův roztok, Ringerfundin a Glukózu. Dva respondenti podávají Hartmannův roztok a jeden roztok Isolyte.

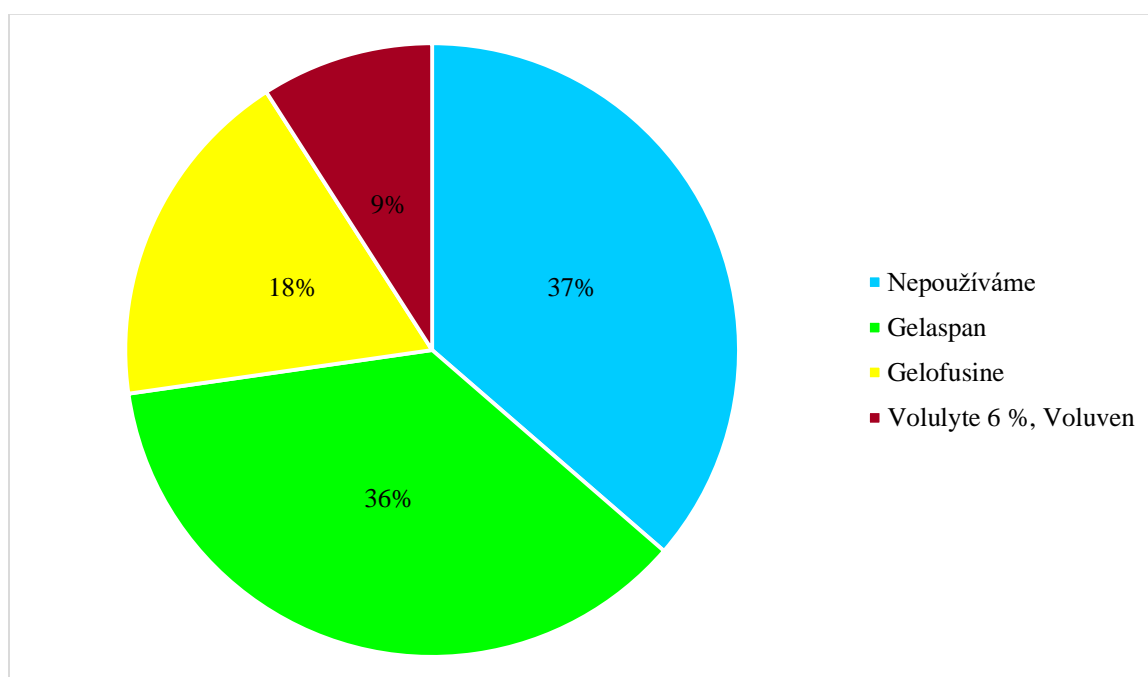
**Otázka č. 19** – Jaké koloidní roztoky na Vaší zdravotnické záchranné službě používáte?

**Tabulka 19 Koloidní roztoky (N = 11)**

Odpověď	Absolutní četnost (n)	Relativní četnost (%)
<b>Nepoužíváme</b>	4	36 %
<b>Gelaspan</b>	4	36 %
<b>Gelofusine</b>	2	18 %
<b>Volulyte 6 %, Voluven</b>	1	9 %

Zdroj: vlastní

**Graf 19 Koloidní roztoky (N = 11)**



Zdroj: vlastní

Otázka číslo 19 se týkala používání koloidních roztoků na zdravotnické záchranné službě. Tabulka a graf ukazují, že z celkového počtu 11 respondentů 4 z nich (37 %) koloidní roztoky vůbec nepoužívají. Stejný počet používá koloidní roztok Gelaspan. Dva respondenti (18 %) používají Gelofusine a ZZS Jihomoravského kraje uvedla, že mají ve výbavě Voluven, ale že nebyl použit již několik let.

## 10 DISKUZE

Praktická část bakalářské práce se zabývala léčbou život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči a převážně problematikou používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči v České republice. Výzkumné šetření probíhalo formou kvantitativního dotazníkového šetření, kterého se zúčastnili zdravotnické záchranné služby v České republice. Celkem toto výzkumné šetření povolilo 11 ze 14 krajů, kde z každé ZZS máme k dispozici 1 vyplněný dotazník – viz Příloha 1. Na základě výzkumného problému jsme si stanovili celkem 5 cílů a poté 5 předpokladů, které s cíli úzce souvisí.

Jako hlavní cíl jsme si na začátku psaní bakalářské práci určili *„Zjistit využití transfuzních přípravků a krevních derivátů zdravotnickými záchrannými službami v České republice“*. Tento cíl jsme splnili zodpovězením otázek číslo 2 a 8 v dotazníku. Nejprve se zaměříme na používání transfuzních přípravků. Z článku Zdravotnické záchranné služby Královéhradeckého kraje *„První podání krevní transfuze v terénu se stalo realitou“* se dozvídáme, že Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje v rámci studie projektu RABBIT (Rapid Administration of Blood by HEMS in trauma) jako první v roce 2018 začala používat transfuzní přípravky v PNP. Projekt byl spuštěn 1. června a první transfuze byla podána hned třetí den tohoto projektu. (Novák, 2018 [online]) Toto potvrzuje i náš výzkum, kde je patrné, že transfuzní přípravky používá pouze Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje. Druhá část hlavního cíle se týkala krevních derivátů. ZZS hlavního města Prahy vydala v roce 2018 článek *„Jako první v ČR testujeme podávání krevních derivátů přímo v terénu“*. Na palubě vrtulníku mají k dispozici v jedné dávce množství fibrinogenu, který je normálně obsažený v 1, 5 l krve. Dle ZZS hlavního města Prahy je podání krevního derivátu účinnější a bezpečnější než podání čerstvé krve. (Jako první v ČR..., 2018 [online]) Klouda, 2018 ve své bakalářské práci s názvem *„Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči“* také uvádí používání krevních derivátů pouze Zdravotnickou záchrannou službou hlavního města Prahy. V našem výzkumném šetření jsme dostali překvapivé informace a to ty, že ke ZZS hlavního města Prahy se přidala i ZZS kraje Vysočina a ZZS Jihomoravského kraje. **Náš první předpoklad „Zdravotnické záchranné služby plánují začít používat transfuzní přípravky a krevní deriváty u život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“ se potvrdil jen v případech krevních derivátů.**

Pro srovnání si uvedeme několik států, kde se krevní transfuze v přednemocniční neodkladné péči podávají a jejich zjištěný efekt na pacienta. Bylo překvapivým zjištěním, kolik studií na podávání krevní transfuze v PNP existuje. V této práci si zmíníme jen některé z nich a začneme Velkou Británií. Britská organizace Midlands Air Ambulance Charit provádí výzkum s názvem „*Resuscitation with Pre-hospital blood products*“. Výzkum analyzuje výhody aplikace krevních produktů u pacienta s traumatem a také bezpečnost krevní transfuze pro pacienta. Výzkum bude probíhat ještě několik let, účastní se ho 7 leteckých britských ambulancí a krevní produkt se musí aplikovat 450 pacientům. (Haigh, 2019 [online]) Další výzkum ve Velké Británii prováděla Britská pohotovostní lékařská služba pro vrtulníky na podávání balených červených krvinek u 147 pacientů. Výzkum probíhal mezi únorem 2013 a prosincem 2014. Studií zjistili, že podání červených krvinek má vliv na zlepšení systolického, diastolického a středního arteriálního tlaku a jeho podání má potenciál zlepšit výsledek pacienta. Podáním transfuze nedošlo k žádným potransfuzním reakcím. (Lyon, 2017 [online])

Další zemí, kterou zmíníme, je Norsko. Geir A. Sunde popisuje v článku „*Freeze Dried Plasma and Fresh Red Blood Cells for Civilian Prehospital Hemorrhagic Shock Resuscitation*“ výsledky studie, která se zabývala podáváním plazmy sušené mrazem a čerstvých červených krvinek v PNP. Výzkumem zjistili, že podání plazmy sušené mrazem je proveditelné a bezpečné, obsahuje koagulační faktory a je lepší než jiné typy plazmy. (Sunde, 2015 [online])

Krevní transfuzi v PNP podává také Austrálie. Peter B. Sherren popisuje v článku „*Prehospital blood transfusion: 5-years experience of an Australian helicopter emergency medical service*“ pětiletou zkušenost s Australskou lékařskou pohotovostní službou. Ve výzkumu došli k názoru, že přeprava a použití krve ve vrtulníku je proveditelné a bezpečné. Podáním krevní transfuze nedošlo k žádným potransfuzním reakcím. (Sherren, 2013 [online]) V Austrálii se krevní transfuze v PNP podává převážně z důvodu dlouhého transportu do cílového zdravotnického zařízení. (Haigh, 2019 [online])

Jiným důvodem použití krevní transfuze v PNP jsou válečná zranění s omezením lékařské péče. Takovou zemí je Afghánistán nebo Izrael. Jacob Chen s kolegy v článku „*Prehospital Blood Transfusion During Aeromedical Evacuation of Trauma Patients in Israel: The IDF CSAR Experience*“ popisují výsledky studie, která probíhala v Izraeli. V článku došli k názoru, že podání krevní transfuze u pacienta s traumatem bylo bezpečné, proveditelné a s největší pravděpodobností i prospěšné. (Chen, 2017 [online])

Několik studií proběhlo nebo stále probíhá ve Spojených státech amerických. John B. Holcomb z Texasu spolu s dalšími kolegy napsal v roce 2014 článek „*Prehospital Transfusion of Plasma and Red Blood Cells in Trauma Patient*“. V článku popisují proběhlou studii, která se konala mezi lety 2011 – 2013 a do které byli zapojeni všichni pacienti s traumatem, které dostali krevní transfuzi, ať v PNP nebo ve zdravotnickém zařízení. Výsledkem studie je zjištění, že podání krevní transfuze v PNP je spojeno se zlepšeným stavem pacienta po přijetí do zdravotnického zařízení, sníženým množstvím podání krevní transfuze ve zdravotnickém zařízení a snížením rizika úmrtí během 6 hodin, ale nikoliv s celkovým přežitím. Plýtvání krevních produktů je dle zjištění zanedbatelné. (Holcomb, 2014 [online])

Překvapivé pro nás bylo zjištění, že ne všechny výzkumy došli k názoru, že podání krevní transfuze v PNP je pro pacienta přínosné. K takovému názoru došla Elisabeth C. van Turenhout spolu se svými kolegy z Amsterdamské univerzity v článku „*Prehospital transfusion of red blood cells part 2: A systematic review of treatment effects on outcomes*“ z roku 2020. V článku popisují účinky podání červených krvinek v PNP na výsledek pacienta. V tomto článku je srovnání 55 článků, které se nachází na stránce mezinárodní knihovny medicíny PubMed a také v databázi Web of Science. Turenhout došla k názoru, že několik studií naznačuje, že podání červených krvinek v PNP má pozitivní vliv na přežití pacienta, ale není pro to dostatečný důkaz. Podání červených krvinek v PNP podle Turenhout zlepšuje hemodynamické parametry, ale neexistuje důkaz o odvrácení hemoragického šoku, dále nemá vliv na délku pobytu pacienta ve zdravotnickém zařízení a také neexistuje důkaz o účinku na úmrtnost. Na konci doporučují provádění dalších výzkumů na podávání červených krvinek v PNP a také kombinaci červených krvinek s čerstvě mraženou plazmou. (Turenhout, 2020 [online])

Podobný názor má také Ian M. Smith z Birminghamské univerzity spolu se svými kolegy v článku „*Prehospital Blood Product Resuscitation for Trauma: A Systematic Review*“ z roku 2016. Ve studii došli k názoru, že podání krevní transfuze nemá vliv na přežití pacienta, nenalezli žádný přínos pro pacienta a také nebyl prokázán pokles požadavků na transfuzi v nemocnici. (Smith, 2016 [online])

V našem výzkumu jsme se dotazovali ZZS Královéhradeckého kraje na efekt podání transfuzních přípravků na pacienta. Dozvěděli jsme se, že díky podání transfuzního přípravku v PNP pacient potřeboval méně transfuzí v nemocnici. Dále jeho podání mělo vliv na zlepšení hemodynamiky a outcome pacienta a v neposlední řadě se snížilo riziko rozvoje

traumaticko-hemoragického šoku. Na otázku, jaký mělo podání krevního derivátu efekt na pacienta, odpověděli pouze tři respondenti. ZZS hlavního města Prahy na tuto otázku odpověděla, že data nejsou k dispozici. ZZS Jihomoravského kraje uvedla, že přípravek zatím nebyl podán z důvodu neindikovaného pacienta. Na Vysočině ZZS uvedla, že v rámci studie, kterou realizují, se snaží zjistit, zda efekt podání krevního derivátu v PNP existuje. V časopise Medical Tribune vznikl v roce 2018 článek „*V časně podání krve zachraňuje životy*“ o podávání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči. V článku popisují armádní a civilní postupy při léčbě život ohrožujícího krvácení a také představují projekt ZZS hlavního města Prahy, která začíná s podáváním krevního derivátu v PNP. Dále se dozvídáme, že až ZZS hlavního města Prahy aplikuje krevní derivát stům pacientům, sejdou se zástupci traumacentra Fakultní nemocnice (FN) Královské Vinohrady, FN v Motole a Ústřední vojenské nemocnice v Praze a budou konzultovat efekt fibrinogenu na traumacentra. Zároveň budou porovnávat data se Zdravotnickou záchrannou službou Královéhradeckého kraje, která podávala erytrocytové transfuzní přípravky a čerstvě zmraženou plazmu. (V časně podání krve..., 2018 [online]) **Náš druhý předpoklad „*Používání transfuzních přípravků a krevních derivátů u život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči bude mít příznivý efekt na pacienta*“ se vyvrátil.** Dle zjištění v současnosti na podávání transfuzních přípravků a krevních derivátů v PNP probíhá několik studií a názory na efekt na pacienta jsou velice rozdílné, jak jsme mohli vidět výše. Z pohledu České republiky nemůžeme výsledek objektivně zhodnotit, protože transfuzní přípravky v PNP používá jen ZZS Královéhradeckého kraje, tudíž nemáme srovnání. Efekt podání krevního derivátu v PNP zase nelze posoudit z důvodu nedostatku dat.

V další části dotazníkového šetření jsme zjišťovali důvody nepoužívání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči. Z výzkumu vidíme, že se názory napříč kraji liší. Společnost AirMed&Rescue ve svém článku „*Carrying blood products onboard Hems*“ z roku 2019 uvádí, že řada provozovatelů HEMS (helicopter emergency medical service) vozí na palubě krevní produkty a jejich použití může zvýšit míru přežití pacienta. Zbylí provozovatelé ale krevní produkty na palubě vrtulníků nevozí a to převážně z důvodu možných rizik a nákladů spojených s jejich použitím a jako další důvod uvádí nezodpovězené otázky ohledně přežití pacienta. S těmito názory se shodli i někteří naši respondenti. U transfuzních přípravků dva respondenti v našem výzkumu uvedli složité nakládání a skladování, jeden respondent jako důvod napsal finanční nákladnost a kraj Vysočina uvedl neprokázání jednoznačného benefitu při použití v PNP. Pouze dva



respondenti (ZZS Moravskoslezského kraje a ZZS Plzeňského kraje) uvedli, že uvažují o používání transfuzních přípravků. Na otázku důvod nepoužívání krevních derivátů tři respondenti uvedli finanční nákladnost. Překvapivé je, že pouze tři respondenti (ZZS Libereckého kraje, ZZS Moravskoslezského kraje a ZZS Plzeňského kraje) uvažují o jejich používání. Zbylé odpovědi na tyto dvě otázky se liší od názorů společnosti AirMed&Rescue a jsou uvedené v tabulce a grafu 5 a 11. Z našeho výzkumu je patrné, že toto téma je zatím v České republice velice málo prověřené, proto jsou názory napříč kraji tak rozdílné. (Haigh, 2019 [online])

Druhý stanovený cíl „Zjistit výhody a nevýhody v používání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči v České republice“ jsme splnili zodpovězením otázek číslo 6, 7, 12 a 13. Na otázku výhod podávání transfuzních přípravků se respondenti víceméně shodli. Sedm respondentů vidí jako výhodu vyšší šanci nemocného na přežití a prevenci rozvoje hemoragického šoku. V otázce týkající se nevýhod podávání transfuzních přípravků se devět respondentů shodlo na složitém skladování a sedm respondentů uvedlo finanční nákladnost. U krevních derivátů uvedlo 6 respondentů jako výhodu omezení nebo zastavení krvácení. V otázce nevýhod podávání krevních derivátů se až na jednoho respondenta všichni shodli na finanční nákladnosti. Do tohoto srovnání jsme uvedli pouze odpovědi, na kterých se shodla víc jak polovina respondentů, ostatní odpovědi jsou uvedené v tabulce a grafu 6, 7, 12 a 13.

Třetí stanovený cíl „Zjistit jaké zdravotnické záchranné služby mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“ koresponduje s třetím předpokladem. Cíl práce jsme ve výzkumném šetření splnili otázkou číslo 14. V našem výzkumu jsme zjistili, že pouze 6 respondentů (55 %) má vypracovaný metodický pokyn. Tato informace nás překvapila, protože v doporučeném postupu pro život ohrožující krvácení České společnosti anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny z roku 2011 se uvádí: „Je doporučeno, aby každé zdravotnické zařízení vytvořilo vlastní (či explicitně převzalo jiný) protokol postupu v situacích ŽOK“. (Blatný, 2011 [online]) **Tímto se předpoklad „Zdravotnické záchranné služby mají vypracovaný metodický pokyn pro léčbu život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“ vyvrátil.**

Splnění čtvrtého stanoveného cíle „Zjistit jaké jiné možnosti léčby využívají zdravotnické záchranné služby u život ohrožujícího krvácení“ jsme dosáhli vyhodnocením otázky č. 15. V této otázce se všichni respondenti shodli na podávání léků na zástavu krvácení, dále na použití turniketů, imobilizačních prostředků a zajištění

termomanagementu. Kromě jednoho respondenta dále všichni uvedli použití tlakového obvazu a náhradu infuzními roztoky. Podávání léků na podporu oběhu, analgetik a použití aplikátoru CELOX-A překvapivě uvedlo už méně uživatelů, ale stále víc jak polovina. **Předpoklad „Léčba život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči bude ve všech zdravotnických záchranných službách v České republice stejná“ se potvrdil.**

Posledním stanoveným cílem „Zjistit preferenci krystaloidních nebo koloidních roztoků zdravotnickými záchrannými službami u život ohrožujícího krvácení“ jsme si potvrdili náš poslední předpoklad. Cíl byl splněn otázkou číslo 17. V našem výzkumném šetření až na jednoho respondenta, a tím byl Liberecký kraj, všichni preferují používání krystaloidních roztoků. Toto dokazuje i fakt, že čím dál více zdravotnických záchranných služeb, jak jsme zjistili v našem výzkumném šetření, přestává koloidní roztoky používat. Z celkového počtu 11 respondentů 4 respondenti a to ZZS Karlovarského kraje, ZZS Královéhradeckého kraje, ZZS Plzeňského kraje a ZZS Ústeckého kraje uvedli, že koloidní roztoky vůbec nepoužívají. ZZS Jihomoravského kraje uvedla, že mají ve výbavě Voluven, ale že nebyl použit již několik let. Ústup od používání koloidních roztoků dokazuje i stanovisko České společnosti intenzivní medicíny v čele s profesorem Vladimírem Černým. Tato společnost vydala v roce 2013 „Stanovisko výboru k používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyetyl škrobu u pacientů v intenzivní péči“. Ve stanovisku se autoři shodli, že není doporučeno rutinně podávat koloidní roztoky na bázi hydroxyetyl škrobu (HES), protože mohou mít za následek vyšší morbiditu a mortalitu, dále se je nedoporučuje podávat při hrazení průběžných ztrát. Zároveň ve stanovisku uvedli, že jejich podání může rychleji zlepšit hemodynamiku oproti podání krystaloidních roztoků. Dají se tedy použít v případě těžké hypovolémie, ale ani tam nejsou úplně nutné, protože krystaloidní roztoky jsou ve většině případů dostatečné ke zlepšení hemodynamiky. Podání koloidních roztoků na bázi HES by mělo být vždy dostatečně zváženo a také podáno v co nejmenším možném množství. (Černý, 2013 [online]) Jaromír Škuta se ve svém výzkumném šetření v bakalářské práci s názvem „Management péče o pacienta s masivním zevním krvácením v přednemocniční neodkladné péči“ z roku 2015 respondentů dotazoval na používání koloidních roztoků v přednemocniční neodkladné péči při hrazení krevních ztrát u masivního zevního krvácení. Ve výzkumu zjistil, že naprostá většina ze ZZS Moravskoslezského kraje koloidní roztoky používá. Ze ZZS Pardubického kraje až na tři respondenty všichni uvedli, že koloidní roztoky nepoužívají. Tímto jsme došli k závěru, že od roku 2015, kdy Škuta prováděl svůj výzkum, ZSS Moravskoslezského kraje změnila názor a přestala koloidní

roztoky používat. Ústup od používání koloidních roztoků dokazuje i jeho další otázka, kde se respondentů dotazoval, zda je doporučeno podávat koloidní roztoky u masivního zevního krvácení. Ani jeden respondent nevedl, že je podání doporučeno. Nejvíce respondentů (27) uvedlo, že se podání nedoporučuje a 15 respondentů uvedlo, že mezi odborníky nepanuje jednoznačná shoda. **Náš poslední předpoklad „Zdravotnické záchranné služby preferují u život ohrožujícího krvácení krystaloidní roztoky před koloidními“ se potvrdil.**

Z našeho výzkumu vyplývá, že každá zdravotnická záchranná služba má na podávání transfuzních přípravků a krevních derivátů jiný názor. Vzhledem k tomu, že podávání krevní transfuze v PNP je ve výzkumu, nemůžeme říct, který názor je správný a který ne. To dokazují i rozdílné názory na toto téma ve světě. Podle studií, které již proběhly a které jsme měli možnost přečíst, jsme toho názoru, že podání krevní transfuze v přednemocniční neodkladné péči bude mít spíše pozitivní efekt na pacienta. Používání transfuzního přípravku pouze ZZS Královéhradeckého kraje a krevního derivátu pouze ZZS hlavního města Prahy, ZZS Jihomoravského kraje a ZZS kraje Vysočina je převážně z důvodu malého množství dostupných dat. Dále věříme, že až bude toto téma více prověřené, přidají se k používání krevní transfuze v přednemocniční neodkladné péči i další zdravotnické záchranné služby v České republice. Myslíme si, že v budoucnu bude standard podávat krevní transfuzi na palubě vrtulníku a transfuzním přípravkem nebo krevním derivátem bude vybavena většina leteckých záchranných služeb v České republice. Toto téma je velice obsáhlé, nejde celé shrnout v bakalářské práci, proto by bylo zajímavé se mu dál věnovat v dalším výzkumem.

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala léčbou život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči. Převážně jsme se věnovali používání transfuzních přípravků a krevních derivátů zdravotnickými záchrannými službami v České republice. Ze 14 oslovených krajů jsme získali data z 11 zdravotnických záchranných služeb. V práci jsme si stanovili celkem 5 cílů, které se nám podařilo splnit pomocí kvantitativního výzkumného šetření. Dále jsme si stanovili 5 předpokladů, které s cíli souvisí. Ty se nám podařilo potvrdit nebo vyvrátit.

V současnosti je podávání transfuzních přípravků a krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči velice řešeným a diskutovaným tématem. Jak jsme mohli vidět v diskuzi, probíhá na toto téma nespočet studií a to po celém světě. Výzkumy se zabývají podáváním různých typů transfuzních přípravků a také jejich efektem na pacienta. Dozvěděli jsme se zajímavé informace a to, že ne všechny výzkumy uvádějí pozitivní efekt na pacienta, jak jsme předpokládali.

V České republice je podávání transfuzních přípravků a krevních derivátů zatím ve výzkumném šetření, proto na toto téma neexistují jednoznačné názory, jak jsme zjistili. Pro Českou republiku se stal průlomovým rok 2018. V tomto roce začala Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje podávat transfuzní přípravky v přednemocniční neodkladné péči a Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy začala s podáváním krevních derivátů. V této práci jsme vytvořili přehled, a to které zdravotnické záchranné služby transfuzní přípravky a krevní deriváty používají. Dále jsme zjistili důvody zdravotnických záchranných služeb, proč transfuzní přípravky a krevní deriváty v přednemocniční neodkladné péči nepoužívají. Dotazovali jsme se také na výhody a nevýhody jejich používání. V další části výzkumu jsme analyzovali možnosti léčby život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči a v poslední řadě jsme řešili problematiku používání krystaloidních a koloidních roztoků.

Závěrem chceme říci, že toto téma je vzhledem k množství úrazů, dopravních nehod a onemocnění, která mohou vyvolat život ohrožující krvácení velice aktuální a důležité, proto by se měli provádět další výzkumy, které by zjišťovali efekt na pacienta. Na tuto problematiku zatím neexistuje jednoznačný názor a názory zdravotnických záchranných služeb napříč kraji i napříč státy se liší.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AUTOR NEUVEDEN. Jako první v ČR testujeme podávání krevních derivátů přímo v terénu. *Zdravotnická záchranná služba hlavního města Prahy* [online]. Praha, 2018 [cit. 2020-03-12]. Dostupné z: <https://www.zzshmp.cz/aktuality/jako-prvni-v-cr-testujeme-podavani-krevnich-derivatu-primo-v-terenu/>

AUTOR NEUVEDEN. Včasné podání krve zachraňuje životy. *Medical tribune CZ* [online]. 2018, **XIV**(24), 8 [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://www.uvn.cz/cs/novinky/39-napsali-o-n/5556-vcasne-podani-krve-zachranuje-zivoty>

BARTŮNĚK, Petr et al. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-4343-1.

BEHARKOVÁ, Natália a Dana SOLDÁNOVÁ. Podávání léků ve zdravotnických zařízeních. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. Masarykova univerzita Brno, 2016 [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske\\_postupy/web/pages/04-leky.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/ps16/osetrovatelske_postupy/web/pages/04-leky.html)

BEHARKOVÁ, Natália a Dana SOLDÁNOVÁ. Transfuze. *Základy ošetrovatelských postupů a intervencí* [online]. Masarykova univerzita Brno, 2019 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/osetrovatelske\\_postupy/web/pages/09-transfuze.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/osetrovatelske_postupy/web/pages/09-transfuze.html)

BLATNÝ, Jan, Karel CVACHOVEC et al. Doporučený postup pro život ohrožující krvácení. *Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny* [online]. 2011 [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: <https://www.csarim.cz/content/uploads/2018/11/doporuceny-postup-zivot-ohrozujici-krvaceni-2011.pdf>

BLATNÝ, Jan, Jan BLÁHA et al. Diagnostika a léčba život ohrožujícího krvácení u dospělých pacientů v intenzivní a perioperační péči. *Remedia* [online]. 2017, **27**(6), 4 [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: <http://www.remédia.cz/Archiv-rocniku/Rocnik-2017/6->

2017/Diagnostika-a-lecba-zivot-ohrozujiciho-krvaceni-u-dospelych-pacientu-v-intenzivni-a-perioperacni-peci/e-2eF-2qg-2rI.magarticle.aspx

BYDŽOVSKÝ, Jan. *Základy akutní medicíny*. 2. vydání. Příbram: VŠZSP, 2016. ISBN 978-80-906146-5-9.

ČESKO. Vyhláška č. 240/2012 Sb. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 3. 2. 2020]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-240>.

ČESKO. Zákon č. 374/2011 Sb. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 3. 2. 2020]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-374>.

ČESKO. Vyhláška č. 391/2017 Sb. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 3. 2. 2020]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-391>

ČERNÝ, Vladimír. Život ohrožující krvácení a fibrinogen. *Medical tribune CZ* [online]. Praha: Copyright, 2013 [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/31745-zivot-ohrozujici-krvaceni-a-fibrinogen>

ČERNÝ, Vladimír, Martin MATĚJOVIČ a Vladimír ŠRÁMEK. Stanovisko výboru k používání syntetických koloidních roztoků na bázi hydroxyetyl škrobu u pacientů v intenzivní péči. *Česká společnost intenzivní medicíny* [online]. Praha, 2013 [cit. 2020-04-11]. Dostupné z: <https://csim.cz/dokumenty/postupy/>

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.

DRÁBKOVÁ, Jarmila et al. *Urgentní medicína*. Praha: Galén, 2017. ISBN 978-80-7492-322-7.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Základy funkční anatomie*. Olomouc: Poznání, 2011. ISBN 978-80-87419-06-9.

FIALA, Pavel, Jiří VALENTA a Lada EBERLOVÁ. *Stručná anatomie člověka*. Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2693-2.

FRANĚK, Ondřej. Letecká záchranná služba v ČR. *Záchranná služba* [online]. Praha, 2019 [cit. 2020-02-27]. Dostupné z: <https://zachrannasluzba.cz/letecka-zachranna-sluzba/>

FRANĚK, Ondřej, Jiří KNOR, Jiří MAŠEK et al. Ošetření pacienta se závažným úrazem v přednemocniční neodkladné péči. *Česká lékařská společnost J. E. Purkyně Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof* [online]. 2018, 3 [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: [https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2018\\_trauma.pdf](https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2018_trauma.pdf)

GAŠOVÁ, Zdenka, Jiří MASOPUST, Martin PÍSAČKA et al. Doporučené postupy pro podání transfuzních přípravků. *Společnost pro transfuzní lékařství* [online]. Praha, 2015 [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://www.transfuznispolecnost.cz/doprocene-postupy/doprocene-postupy-pro-podani-transfuznich-pripravku-230>

HAIGH, Lauren. Carrying blood products onboard HEMS. *AirMed&Rescue* [online]. Voyageur Publishing & Events, 2019 [cit. 2020-04-01]. Dostupné z: <https://www.airmedandrescue.com/latest/long-read/carrying-blood-products-onboard-hems>

HOLCOMB, John B., Daryn P. DONATHAN, Bryan A. COTTON et al. Prehospital Transfusion of Plasma and Red Blood Cells in Trauma Patients. *Taylor and Francis Online* [online]. London: Copyright, 2014 [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/10903127.2014.923077?scroll=top&needAccess=true>

CHEN, Jacob, Avi BENOVI et al. Prehospital Blood Transfusion During Aeromedical Evacuation of Trauma Patients in Israel: The IDF CSAR Experience. *NCBI National Center for Biotechnology Information advances* [online]. Reprint & Copyright, 2017 [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28291451/>

KLOUDA, Martin. Život ohrožující krvácení v přednemocniční neodkladné péči. Č. Budějovice, 2018. Bakalářská práce (Bc.). JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH. Zdravotně sociální fakulta

KLUSKA, Vladislav. Život ohrožující krvácení - nová doporučení. *Zdravotnictví a medicína* [online]. Praha: Copyright, 2016 [cit. 2020-02-11]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/zivot-ohrozujici-krvaceni-nova-doporuceni-481372>

KNOR, Jiří a Jiří MÁLEK. *Farmakoterapie urgentních stavů*. 3. vydání. Praha: Maxdorf, 2019. ISBN 978-80-7345-595-8.

LYON, Rychard M., Eleanor de SAUSMAREZ, Emily MCWHIRTER et al. Pre-hospital transfusion of packed red blood cells in 147 patients from a UK helicopter emergency medical service. *BMC Part of springer Nature* [online]. 2017 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-017-0356-2>

MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1521-6.

MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3918-2.

NOVÁK, Ivo. První podání krevní transfuze v terénu se stalo realitou. *Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje* [online]. Hradec Králové, 2018 [cit. 2020-03-12]. Dostupné z: <https://www.zzskhk.cz/cs/prvni-podani-krevni-transfuze-v-terenu-se-stalo-realitou>

PAŘÍZEK, Antonín. Život ohrožující krvácení v porodnictví. *Medical tribune CZ* [online]. Praha: Copyright, 2018 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/44091-zivot-ohrozujici-krvaceni-v-porodnictvi>

Penka, Miroslav, Eva TESAŘOVÁ et al. *Hematologie a transfuzní lékařství II*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3460-6.



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

PROCHÁZKOVÁ Renata, Dana GALUSZKOVÁ, Zdenka GAŠOVÁ et al. Doporučený postup pro řešení a vyšetřování potransfuzních reakcí. *Společnost pro transfuzní lékařství* [online]. 2019 [cit. 2020-02-08]. Dostupné z: <https://www.transfuznispolecnost.cz/doprocene-postupy/postup-pro-reseni-potransfuzni-reakce-227>

Přednemocniční neodkladná péče. *Velký lékařský slovník* [online]. Copyright, ©Maxdorf1998-2020 [cit. 2020-02-09]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/pojem/prednemocnicni-neodkladna-pece>

REMĚŠ, Roman, Silvia TRNOVSKÁ, Jaromír GUMULEC et al. *Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4530-5.

ROKYTA, Richard. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.

RZP a RLP. *Zdravotnická záchranná služba Ústeckého kraje* [online]. Ústí nad Labem, 2020 [cit. 2020-03-23]. Dostupné z: <http://www.zzsuk.cz/rzp-a-rlp/>

ŘEHÁČEK, Vít, Jiří MASOPUST et al. *Transfuzní lékařství*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4534-3

SHERREN, Peter B. a Brian J. BURNS. Prehospital blood transfusion: 5-year experience of an Australian helicopter emergency medical service. *PMC US National Library of Medicine National Institutes of Health* [online]. 2013 [cit. 2020-04-13]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3642646/>

SMITH, Ian N., Robert H. JAMES, Janine DRETZKE a Mark J. MIDWINTER. Prehospital Blood Product Resuscitation for Trauma: A Systematic Review. *PMC US National Library*

*of Medicine National Institutes of Health* [online]. Birmingham, 2016 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4933578/>

SPAHN, Donat R., Bertil BOUILLON, Vladimír ČERNÝ et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *BMC Part of Springer Nature* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-019-2347-3>

SUNDE, Geir A., Bjarne VIKENES, Geir STRANDENES et al. Freeze Dried Plasma and Fresh Red Blood Cells for Civilian Prehospital Hemorrhagic Shock Resuscitation. *NCBI National Center for Biotechnology Information advances* [online]. Norsko, 2015 [cit. 2020-04-05]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26002260/>

ŠEBLOVÁ, Jana a Jiří KNOR. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2.*, doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0596-0.

ŠEVČÍK, Pavel et al. *Intenzivní medicína. 3.* vydání. Praha: Galén, 2014. ISBN 978-80-7492-151-3.

ŠKUTA, Jaromír. Management péče o pacienta s masivním zevním krvácením v přednemocniční neodkladné péči. Pardubice, 2015. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Pardubice. Fakulta zdravotnických studií

TESAŘOVÁ, Eva. Když se řekne hemoterapie... *Labor aktuell* [online]. FN Brno, 2016, 2016(4), 4 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: [https://www.roche-diagnostics.cz/content/dam/diagnostics\\_czechrepublic/cs\\_CZ/documents/Labor\\_Aktuell/LA2016/LA0416/Hemoterapie\\_Tesarova.pdf](https://www.roche-diagnostics.cz/content/dam/diagnostics_czechrepublic/cs_CZ/documents/Labor_Aktuell/LA2016/LA0416/Hemoterapie_Tesarova.pdf)

TRUHÁŘ, Anatolij, Ondřej FRANĚK et al. Indikační kritéria pro nasazení letecké záchranné služby (LZS). *Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP* [online]. 2018, [cit. 2020-02-23]. Dostupné z: [https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2018\\_LZS.pdf](https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2019/03/2018_LZS.pdf)

TURENHOUT, Elisabeth C. van, Sebastiaan M. BOSSERS, Stephan A. LOER et al. Prehospital transfusion of red blood cells part 2: A systematic review of treatment effects on outcomes. *Wiley Online Library* [online]. Amsterdam: Copyright, 2020 [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/tme.12659>

VEVERKOVÁ, Eva, Eva KOZÁKOVÁ, Jan MATEK, Veronika ZACHOVÁ a Pavel SVOBODA. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře II*. Praha: Grada, 2019. ISBN 978-80-271-2099-4.

## **SEZNAM PŘÍLOH**

- |           |  |
|-----------|--|
| Příloha 1 | Dotazník   |
| Příloha 2 | Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS hlavního města Prahy    |
| Příloha 3 | Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Královéhradeckého kraje |
| Příloha 4 | Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Libereckého kraje       |

Ostatní žádosti o povolení sběru dat na zdravotnických záchranných službách jsou k dispozici u autora práce.

## **PŘÍLOHA 1 – Dotazník**

Vážená paní, vážený pane,

jmenuji se Kristýna Macháčková a studuji 3. ročník oboru Zdravotnický záchranář na Fakultě zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Prosím Vás o vyplnění dotazníku, který poslouží ke zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“. Můžete označit jednu i více odpovědí.

Předem děkuji.

Kristýna Macháčková

### **1. Ve kterém kraji působíte na zdravotnické záchranné službě?**

- a) Plzeňský kraj
- b) Karlovarský kraj
- c) Ústecký kraj
- d) Liberecký kraj
- e) Královéhradecký kraj
- f) Pardubický kraj
- g) Středočeský kraj
- h) Hlavní město Praha
- i) Jihočeský kraj
- j) Olomoucký kraj
- k) Zlínský kraj
- l) Kraj Vysočina
- m) Jihomoravský kraj
- n) Moravskoslezský kraj

**2. Používáte v přednemocniční neodkladné péči u život ohrožujícího krvácení transfuzní přípravky?** (Pokud používáte, pokračujte otázkou číslo 3. Pokud nepoužíváte, pokračujte otázkou číslo 5)

- a) ano
- b) ne

**3. Pokud používáte, jaké?** (Pokračujte otázkou číslo 4)

- a) Plná krev
- b) Erytrocytové transfuzní přípravky
- c) Trombocytové transfuzní přípravky
- d) Čerstvě zmražená plazma
- e) jiné – uveďte...

**4. Jaký mělo podání transfuzních přípravků v přednemocniční neodkladné péči efekt na pacienta? (Pokračujte otázkou číslo 6)**

**5. Pokud nepoužíváte, jaký je důvod? (Pokračujte otázkou číslo 6)**

- a) čekáme, zda se to osvědčí
- b) uvažujeme o používání
- c) není to nutné
- d) finanční nákladnost
- e) jiné důvody – uveďte...

**6. Jaké jsou podle Vás výhody v používání transfuzních přípravků?**

- a) vyšší šance nemocného na přežití
- b) snížená potřeba podávání transfuzních přípravků v nemocniční neodkladné péči
- c) prevence rozvoje hemoragického šoku
- d) jiné – uveďte...

**7. Jaké jsou podle Vás nevýhody v používání transfuzních přípravků?**

- a) finanční nákladnost
- b) složité skladování
- c) riziko potransfuzních reakcí
- d) nevyužití transfuzního přípravku z důvodu malého množství život ohrožujícího krvácení
- e) jiné – uveďte...

**8. Používáte v přednemocniční neodkladné péči u život ohrožujícího krvácení alespoň jeden krevní derivát – fibrinogen, imunoglobuliny, albumin, koncentráty protrombinového komplexu, koncentráty faktorů VIII a IX, rekombinantní aktivovaný faktor VII? (Pokud používáte, pokračujte otázkou číslo 9. Pokud nepoužíváte, pokračujte otázkou číslo 11)**

- a) ano
- b) ne

**9. Pokud používáte, jaké? (Pokračujte otázkou číslo 10)**

- a) Koncentrát fibrinogenu
- b) Imunoglobuliny
- c) Albumin
- d) Koncentrát protrombinového komplexu
- e) Koncentráty faktorů VIII a IX
- f) Rekombinantní aktivovaný faktor VII – Novoseven
- g) jiné – uveďte...

**10. Jaký mělo podání krevních derivátů v přednemocniční neodkladné péči efekt na pacienta? (Pokračujte otázkou číslo 12)**

**11. Pokud nepoužíváte, jaký je důvod? (Pokračujte otázkou číslo 12)**

- a) čekáme, zda se to osvědčí
- b) uvažujeme o používání
- c) není to nutné
- d) finanční nákladnost
- e) jiné důvody – uveďte...

**12. Jaké jsou podle Vás výhody v používání krevních derivátů?**

- a) vyšší šance nemocného na přežití
- b) zastavení krvácení
- c) snížená potřeba podávání krevních derivátů v nemocniční neodkladné péči
- d) prevence rozvoje hemoragického šoku
- e) jiné – uveďte...

**13. Jaké jsou podle Vás nevýhody v používání krevních derivátů?**

- a) finanční nákladnost
- b) složité skladování
- c) nevyužití krevního derivátu z důvodu malého množství život ohrožujícího krvácení
- d) jiné – uveďte...

**14. Máte vypracovaný metodický pokyn pro léčbu život ohrožujícího krvácení na Vaší zdravotnické záchranné službě?**

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

**15. Jaké jiné možnosti léčby u život ohrožujícího krvácení uplatňujete?**

- a) léky na zástavu krvácení (Exacyl, Remestyp)
- b) použití turniketu
- c) použití tlakového obvazu
- d) použití aplikátoru CELOX-A
- e) náhrada infuzními roztoky
- f) imobilizační prostředky – pánevní pás, vakuová matrace
- g) podpora oběhu
- h) analgetika
- i) termomanagement jako prevence hypotermie
- j) jiné – uveďte...

**16. Jaké druhy farmakoterapie u život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči využíváte?**

- a) Kyselina tranexamová - Exaxyl
- b) Terlipresin – Remestyp
- c) Etamsylát – Dicynone
- d) Dezmpresin – desamino-D-arginin vazopresin, Adiuretin SD
- e) Somatostatin – Stilamin, Somatostatin, Modustatine
- f) Aprotinin – Antilysin, Gordox, Trasylol
- g) Kyselina ε-aminokapronová – EACA
- h) Kyselina paraaminometylbenzová – PAMBA, Gumbix
- i) Vitamín K
- j) Calcium chloratum
- k) jiné – uveďte...

**17. Preferujete v rámci přednemocniční neodkladné péče u život ohrožujícího krvácení krystaloidní nebo koloidní roztoky?**

- a) krystaloidní roztoky
- b) koloidní roztoky
- c) kombinace obou předchozích

**18. Jaké krystaloidní roztoky na Vaší zdravotnické záchranné službě používáte?**

- a) Fyziologický roztok
- b) Plasmalyte
- c) Ringerův roztok
- d) Hartmannův roztok
- e) Darrowův roztok
- f) Glukóza – 5 %, 10 %, 20 %, 40 %
- g) jiné – uveďte...

**19. Jaké koloidní roztoky na Vaší zdravotnické záchranné službě používáte?**

- a) Gelaspan
- b) Geloplasma
- c) Haemaccel
- d) Gelofusine
- e) Gelifundol R
- f) Tetraspan 6 % / 10 %
- g) Volulyte 6 %, Voluven
- h) HAES – Steril 6 % / 10 %
- i) Dextran 6 %, Rheodextran 10 %
- j) jiný – uveďte...

Děkuji za spolupráci.

Kristýna Macháčková



## PŘÍLOHA 2 – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS hlavního města Prahy

Mgr. David Peřan DiS.  
Zdravotnická záchranná služba hl.  
m. Prahy  
Výstaviště 67  
170 00, Praha 7

V Plzni dne 14. 1. 2020

### **Žádost o povolení sběru dat na zdravotnické záchranné službě hl. m. Prahy**

Vážený pane magistře,

jmenuji se Kristýna Macháčková a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na zdravotnické záchranné službě hl. m. Prahy, jehož výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“. Dotazník je určen vedoucímu vzdělávacího střediska. Sběr dat bude probíhat v termínu od 11. 11. 2019 do 30. 1. 2020.

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením Mgr. Evy Pfefferové z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Děkuji. S pozdravem,

Kristýna Macháčková  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

#### Vedoucí práce:

Mgr. Eva Pfefferová  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: pfeffe@kaz.zcu.cz

#### Kontaktní údaj:

Kristýna Macháčková  
Kokonín, Rovná 149  
468 01, Jablonec nad Nisou  
Tel. číslo: +420 608 780 282  
E-mail: krismach@students.zcu.cz

Vyjádření k žádosti:

a) **žádost povolena**

b) **žádost zamítnuta**

Odůvodnění:

**Interní vědecká rada organizace posoudila žádost kladně.**

V Praze dne 14. 1. 2020

Mgr. David Peřan

Mgr. David Peřan  
27709

**Zdravotnická záchranná služba  
hl. m. Prahy  
vzdělávací a výcvikové středisko  
Korunní 98, 101 00 Praha 10**

## PŘÍLOHA 3 – Potvrzená žádost o povolení sběru dat na ZZS Královéhradeckého kraje

Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje  
MUDr. Marek Dvořák  
Hradecká 1690/2A  
500 12, Hradec Králové

V Plzni dne 11. 11. 2019

Věc: Žádost o povolení sběru dat na zdravotnické záchranné službě Královéhradeckého kraje

Vážený pane doktore,

jmenuji se Kristýna Macháčková a jsem studentkou 3. ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, oboru Zdravotnický záchranář.

Ráda bych Vás požádala o umožnění provedení dotazníkového šetření na Zdravotnické záchranné službě Královéhradeckého kraje, jehož výsledky použiji při zpracování praktické části bakalářské práce na téma „Současný přístup k časné léčbě život ohrožujícího krvácení v přednemocniční neodkladné péči“. Sběr dat bude probíhat v termínu od 11. 11. 2019 do 15. 1. 2020.

Tuto závěrečnou práci vypracovávám pod vedením Mgr. Evy Pfefferové z Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni.

Tímto Vás žádám o sdělení Vašeho rozhodnutí.

Děkuji. S pozdravem,

Kristýna Macháčková  
Studentka 3. ročníku oboru Zdravotnický záchranář  
FZS ZČU v Plzni

Vedoucí práce:

Mgr. Eva Pfefferová  
Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdraví  
Fakulta zdravotnických studií  
ZČU v Plzni  
E-mail: [pfeffe@kaz.zcu.cz](mailto:pfeffe@kaz.zcu.cz)

Kontaktní údaj:

Kristýna Macháčková  
Kokonín, Rovná 149  
468 01, Jablonec nad Nisou  
Tel. číslo: +420 608 780 282  
E-mail: [krismach@students.zcu.cz](mailto:krismach@students.zcu.cz)

Vyjádření k žádosti:                    **a) žádost povolena**                    b) žádost zamítnuta

Odůvodnění: souhlasím se šetřením a přeji hodně úspěchů

Datum, podpis, razítko:

MUDr. Marek Dvořák      Digitálně podepsal  
MUDr. Marek Dvořák  
Datum: 2019.11.23  
09:31:15 +01'00'

