



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

**Aplikace transfuze v proměnách času ošetrovatelské
praxe**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **OŠETŘOVATELSTVÍ**

Autor: Eliška Spilková

Vedoucí práce: PhDr. Věra Stasková, Ph.D.

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Aplikace transfuze v proměnách času ošetrovatelské praxe“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 30. 4. 2019

Eliška Spilková

Poděkování

Děkuji vedoucí předkládané bakalářské práce PhDr. Věře Staskové, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, její čas, trpělivost a ochotu.

Poděkování patří i vysokoškolským pedagogům, kteří se v průběhu studia podíleli na mém odborném rozvoji.

Aplikace transfuze v proměnách času ošetrovatelské praxe

Abstrakt

Aplikace transfuze je léčebný výkon, při kterém dochází k převedení krve pacientovi. V dnešní době transfuzi podává lékař s asistencí sestry. Co vše vedlo k tomu, aby mohl pacient dostat krevní transfuzi a odkdy tomu tak je?

Bakalářská práce „Aplikace transfuze v proměnách času ošetrovatelské praxe“ je teoretického charakteru. Jejím cílem je analyzovat vývoj podávání transfuze v historickém sledu a poukázat na měnící se úlohu sestry v procesu podávání transfuze. Práce je zpracována jako historicko-analytická studie primárních a sekundárních zdrojů s následnou interpretací textů.

V souvislosti s analýzou textu byly položeny dvě výzkumné otázky: Jak se vyvíjelo podávání transfuze v historickém sledu? Podávání transfuze se vyvíjelo od zvířecích, mezidruhových až k pokusům o lidské transfuze. K zásadním událostem, které ovlivnily podávání transfuzí patří objevení krevního oběhu, krevních skupin a Rh systému. Jaké aspekty ovlivnily úlohu sestry v procesu podávání transfuze? Mezi nejvýznamější aspekty, jak vyplynulo z analýzy textů, byly zákony, vyhlášky a rozvíjející se lékařská praxe.

Od nepaměti si lidé uvědomovali důležitost krve. Ve starověku byly prováděny rituály s krví a obřadné oběti lidské krve. Roku 1490 došlo k údajně prvnímu krevnímu převodu. V 17. století William Harvey objevil krevní oběh, a tím došlo k získávání poznatků o funkci krve a snaze o léčbu při krvácení. Tento objev podmínil řadu pokusů o transfuze, avšak většina končila úmrtím nebo těžkými potransfuzními reakcemi. K rozvoji krevních transfuzí došlo ve 20. století kdy byly objeveny krevní skupiny a Rh systém. Úloha sestry při aplikaci krevní transfuze se objevila až ve 20. století.

Klíčová slova: krev, krevní transfuze, historie transfuzí, ošetrovatelství, úloha sestry

Application of transfusion in time of nursing practice

Abstract

Blood transfusion is the process of transferring blood into patient's circulation through an intravenous line in a blood vessel. The process of blood transfusion today is supervised by the doctor and the nurse is in the position of assistant. What are the conditions for patient to be given blood transfusion and since when is this method in use?

The bachelor thesis „Application of transfusion in time of nursing practice“ is founded on the theoretical basis. The aim is to analyse the evolution of using the blood transfusion and to examine the changes in position of nurse during the process. The thesis is written as historical-analytical study of primary and secondary sources supported by individual interpretation of these texts.

There are two questions to be answered in the analytical part. The first one asks how the transfusion changes in time? The use of transfusion started with an attempt to apply this technique first to animals and then to people. The major milestones for further development of using blood transfusion were the discoveries of bloodstream, blood groups and Rh system of blood groups. Next, the thesis explores the aspects which might have changed the position of nurse during the process of transfusion. The analysis shows that these aspects are mainly law, decree and the progress of health care.

Blood has always been one of the main focuses of human kind. In antiquity, the blood was used during the ceremonial sacrifices. The first transfusion is dated to 1490. With the discovery of the bloodstream by William Harvey in the 17th century, the awareness about function of blood and the treatment of bleeding raised. After this discovery there were many attempts to use transfusion but most of them ended unsuccessfully in death or damaged health. The use of transfusion gained its popularity in the 20th century with the discovery of blood groups and Rh system of blood groups. The position of the nurse during the transfusion process is recorded from the 20th century.

Key words: blood, blood transfusion, history of blood transfusion, nursing, the position of nurse

Obsah

Obsah	6
Úvod.....	8
Cíle práce a výzkumné otázky	9
Metodika	10
1 První zmínky o transfuzích	11
2 Starověk	11
3 15. - 18. století	15
4 19. století.....	19
5 20. století.....	23
5.1 Objevení krevních skupin	25
5.2 Krev.....	28
6 21. století.....	33
6.1 Dárcovství krve	34
6.2 Transfuzní přípravky	35
6.3 Druhy krevních přípravků	37
6.3.1 Krevní přípravky z erytrocytů	37
6.3.2 Krevní přípravky z trombocytů	39
6.3.3 Plazma.....	40
6.3.4 Granulocyty z aferézy	41

6.3.5	Autologní transfuze	42
6.3.6	Krevní deriváty.....	44
6.4	Aplikace krevní transfuze	45
6.5	Potransfuzní reakce	50
6.5.1	Transfuzí přenosné infekce	51
6.5.2	Imunitní komplikace	51
6.5.3	Kardiovaskulární a metabolické komplikace	54
6.6	Postup při transfuzní reakci.....	55
6.7	Podání krevní transfuze v přednemocniční péči	56
	Závěr	58
	Seznam literatury	61
	Seznam příloh a obrázků.....	66

Úvod

Aplikace transfuze je léčebný výkon, při kterém dochází k převedení krve pacientovi, který ji potřebuje. V nemocničním prostředí je v současné době tento výkon zcela běžný. Na základě tohoto výkonu je zachráněno mnoho lidských životů denně. V dnešní době, na rozdíl od minulosti, je podáván krevní přípravek, který je zpracován a upraven tak, aby byl pro pacienta co nejvíce bezpečný. Avšak i ve 21. století mohou při tomto léčebném výkonu nastat reakce, které mohou značně zkomplikovat pacientův stav. Aplikace transfuze zaznamenala obrovský rozvoj, a tak je v současnosti, v České republice, aplikována vždy na základě rozhodnutí lékaře. Jaké skutečnosti předcházely tomu, aby proces podání transfuze byl na úrovni, na jaké jej známe dnes? Co vše vedlo k tomu, aby mohl pacient dostat krevní transfuzi, v historickém sledu?

Smyslem předkládané bakalářské práce je poukázat na rozvoj krevních transfuzí od dob, kdy lidé začali vnímat krev jako důležitou součást svého života do současnosti, kdy se krevní transfuze stala dostupnou léčebnou metodou. Proces krevního převodu ovlivnily mnohé historické události. Historickým vývojem si prošlo i ošetrovatelství, medicína, technické a humanistické obory, které se bezpochyby na možnostech krevních převodů podílely. Na rozvoj krevních transfuzí, ale i ošetrovatelství a dalších oborů měly vliv politické, ekonomické a sociální podmínky dané doby. Nebylo vždy samozřejmé, že lékaři při krevním převodu někdo asistoval. Od jaké doby se u procesu podání krevní transfuze objevila asistence sestry? Kolik práce a kolik významných objevů stálo za tím, aby se krevní transfuze stala takovou jako ji známe dnes? Jsou to otázky, na které mnozí hledají odpovědi, a na které se budeme snažit nalézt odpověď v dobových textech.

Téma své bakalářské práce jsem si vybrala z osobních důvodů a také proto, že mě daná problematika zajímá. Motivovala mě snaha rozšířit si znalosti v oblasti historie ošetrovatelství v souvislosti s historií krevních převodů. Chtěla jsem vyzdvihnout a ocenit snahu mnoha lékařů a lidí, kteří se svými objevy, pokusy o transfuze a jakkoli jinak podíleli na rozvoji krevních transfuzí a péče o člověka. V neposlední řadě jsem chtěla ocenit ochotu a odvahu dárců krve.

Cíle práce a výzkumné otázky

Cíli předkládané bakalářské práce je analyzovat vývoj podávání transfuze v historickém sledu a poukázat na měnící se úlohu sestry v procesu podávání transfuze.

V této souvislosti byly položeny dvě výzkumné otázky: Jak se vyvíjelo podávání transfuze v historickém sledu? Jaké aspekty ovlivnily úlohu sestry v procesu podávání transfuze?

Metodika

Předkládaná bakalářská práce je teoretického charakteru. Je zpracována jako historicko-analytická studie primárních a sekundárních zdrojů s následnou interpretací textů. Analyzovány byly monografie, sériové publikace a dobové dokumenty. Za účelem získání zdrojů byla provedena bibliografická rešerše prostřednictvím Národní lékařské knihovny, katalogů knihoven, databází a volného internetu. Rešerše byla provedena v období srpen až prosinec 2018. Následně i v průběhu rešerše byly vyhledávány publikace ke studiu problematiky s využitím knihoven, meziknihovní výpůjční služby a internetu. Shromážděné dokumenty byly analyzovány a interpretovány v souvislosti s hledáním odpovědí na zvolené otázky. Analyzovány byly primární zdroje a sekundární dokumenty se snahou přiblížit a následovně propojit dobové události a ošetřovatelství, a tak zodpovědět položené otázky.

1 První zmínky o transfuzích

Člověk odnepaměti pomáhal sobě i ostatním, už v nejstarších dobách měl člověk vnitřní potřebu starat se o své zdraví a zdraví svých blízkých. Zkušenosti a vědomosti si lidé předávali z pokolení na pokolení. K léčení a ošetřování se používaly přírodní zdroje a o nemocné se pečovalo v domácím prostředí (Farkašová et al., 2006).

První zmínky o transfuzích je možné shledat již ve staroegyptských, starogréckých a římských písemných památkách (Hrubiško et al., 1967). Nutno upozornit, že není doloženo, zda se ve skutečnosti již v těchto dávných dobách transfuze doopravdy prováděly. S podporou historických textů se však pokusíme poukázat, jak se vyvíjelo podávání transfuze v čase a tím tak nalézt odpovědi na výzkumné otázky, v jejichž souvislosti se nabízí otázka: Jak byla odnepaměti vnímána krev?

V antice krev symbolizovala moudrost, život a sílu. Věřilo se, že má převedená krev omlazující moc, kdy tato představa je zachycena i v Ovidiových *Metamorfosách*. Medea omlazuje Anchisa převedením mladistvé krve. Historicky první indikací krevní transfuze nebyl tedy převod krve člověku, který krvácel následkem poranění, ale omlazení organismu. Krevní transfuze byla tedy dlouho označována jako „cura medeana“ (Dobry et al., 1961).

2 Starověk

V období starověku byly různé procesy v těle, fyzikální jevy, anatomie a fyziologie přisuzovány do moci bohů, duchů, d'áblů či různým pověrám a magii. Proto vědci a lékaři neměli prosazování svých objevů v tomto období jednoduché. Jejich objevy byly širokou veřejností zpochybňovány a odsuzovány. V následujícím textu se pokusíme zachytit aspekty a významné osobnosti, jež přispěli k rozvoji medicíny, a tak i k rozvoji krevních převodů s hledáním odpovědí na výzkumnou otázku č. 1: Jak se vyvíjelo podávání transfuze v historickém sledu?

Lidé nerozuměli příčině nemoci, proto prvotní léčebná praxe byla založena na přesvědčení, že za vznik nemoci mohou kouzla. Nemoci léčili a zaháněli šamani nejrůznějšími rituály. K terapii se používaly masáže a léčivé rostliny. S rozvojem společnosti chodili nemocní do chrámů, kde se modlili za vyléčení nebo se usmířovali

s bohy, kteří byli považováni za původce nemocí. Pokud nemocní zůstali v chrámu déle, starali se o ně chrámoví sluhové. V domácnosti byla ošetrovatelská péče poskytována matkou, jinými členy rodiny nebo otroky (Pospíšilová, Tóthová, 2014).

Mayové kolem let 2 500 př. n. l. – 900 n. l. prováděli obřadné oběti krve a obětovali lidské životy. Věřili, že je to nezbytné, aby si naklonili božstva a duchy předků. Krev byla pro ně hybnou silou života a spojovali si ji se střídáním ročních období, plodností a úrodou. Vládcí, kteří byli ztotožňováni s bohy, museli prolévat svou krev při obřadech, aby prokázali svou roli ve věčném koloběhu života (Šišáková, 2005).

Ve starověkém Řecku kolem 5. a 6. století se lidé začali věnovat vědám, mezi které patřila matematika, geometrie, filozofie, geografie a koncem 6. století i lékařství. Řecké lékařství se rozvíjelo v rámci kultu Asklépia a přijímalo vlivy filozofického myšlení (Souček, 1997). Jediným přínosem pro medicínu byl Hippokratés, jeho stoupenci a následovníci. Poprvé v dějinách lidstva začal rozvíjet medicínu jako vědu i jako umění zároveň. Oprostil se od pověr a magie a systematicky pozoroval nemoci a jejich příčiny. Neméně pracoval i na vytváření etického modelu dobrého lékaře (Říhová et al., 2005). Začneme tedy u starověkých lékařů, kteří ovlivnili medicínu jako takovou.

Hippokratés se narodil kolem roku 460 př. n. l. a dožil se velmi vysokého věku. Pocházel z lékařské rodiny, která měla svůj původ u samotného Asklépia. Dostalo se mu vynikajícího vzdělání, při němž se věnoval lékařské teorii i praxi. Mnoho let působil jako ambulantní lékař internista i chirurg. Pečlivě si zaznamenával kazuistiky chorob. Jeho schopnost léčit a uzdravovat přitahovala mnohé lidi a proslula jako zázračná. Zanechal po sobě velké množství spisů, mezi které patřily například knihy Epidemika, Aforismy, Prognostika, O ovzduší, vodách a místech. Základní osnovou Hippokratovy medicíny je filozofický princip harmonie a rovnováhy (Říhová et al., 2005). Dodnes platí jeho lékařská přísaha, kterou se každý lékař zavazuje, že bude podle svého nejlepšího svědomí a vědomí dbát o zdraví nemocného (Souček, 1997). Ve starověkém Řecku byly odedávna nemoci považovány za projev nerovnováhy mezi čtyřmi tělesnými tekutinami (Říhová et al., 2005).

V období starověku lidé věřili, že rovnováhu v těle udržují čtyři tekutiny neboli tělní šťávy (Porter, 2013). Byla to krev (ř. haima, lat. sanguis), žluč (ř. cholé, lat. bilis), hlen (ř.

flegma, lat. pituita) a černá žluč (ř. melaina cholé). Tyto tělní tekutiny se navzájem v těle mísily a působením „vnitřního ohně“ kolovaly. Vnitřní oheň vznikala v srdci, byl to druh energie, který byl pro lidské tělo a jeho správnou funkci zcela základní a zároveň s ním bylo tělo propojeno s přírodou. Čtyři tekutiny měly přímý vztah ke čtyřem základním prvkům, jimiž byly oheň, vzduch, země a voda, kterým odpovídalo horko, sucho, studeno a vlhko. Krev byla vlhká a horká, žlutá žluč suchá a horká, černá žluč suchá a studená a hlen studený a vlhký. Ve zdravotním stavu člověka sehrávalo významnou úlohu střídání čtyř ročních období. Pokud došlo k výkyvu počasí a teplotním změnám, docházelo častěji k nerovnováze mezi tělními šťávami a tím i ke zhoršení zdravotního stavu (Říhová et al., 2005). S chorobnými stavy byly spojovány především žluč a hlen. Pokud člověk onemocněl, začaly se objevovat jiné tekutiny jako například hleny při nachlazení a řídká stolice při úplavici, proto žluč a hlen byly považovány za škodlivé. Černá žluč byla do medicínských teorií začleněna později, nicméně jí byla přisuzována také role škodlivé tělesné šťávy. Bylo možné ji pozorovat ve zvracích a exkretách. Tak jako míza u stromů byla za zdroj života považována krev, třebaže nebo právě proto, že i ona je z těla přirozeně vypuzována při menstruaci nebo při epistaxi (krvácení z nosu). Ostatně tato představa stála i u zrodu metody pouštění žilou, kterou navrhl Hipokratés a pak rozvinul Galénos a jako klíčová terapeutická metoda sloužila po celá staletí. Krev byla od dob Homérových považována za tekutinu života (Porter, 2013). I přes to, že došlo v této době k popsání krve jako tekutiny, známky o krevních převodech nebyly shledány.

Asi šest set let po Hippokratovi poznamenal vývoj lékařství Galénos a to tak silně jako žádný jiný lékař před ním i po něm (Říhová et al., 2005). Galénos se narodil v roce 129 n. l. v Pergamu, dnes Bergama v Turecku. Byl synem bohatého architekta Nikona. Galénovi bylo dopřáno dlouhé a všestranné výchovy. Když mu bylo 16 let, navštívil údajně jeho otce ve snu Asklépios a poradil mu, aby syna zasvětil lékařskému povolání. Galén dostal možnost studovat medicínu u alexandrijských lékařů a poté odejít do Egypta, kde se mu dostala možnost studovat léčebné přípravky Indie a Afriky. Domů do Pergamu se vrátil v roce 157 n. l. a stal se lékařem gladiátorů. Díky tomuto zaměstnání rozšířil své anatomické znalosti a chirurgické schopnosti. V roce 162 odešel do Říma, kde se proslavil pitvami zvířecích těl. V roce 169 n. l. byl přijat do služeb tehdejšího dvora a stal se lékařem císařova syna Commoda a později i samotného císaře Marcuse Aurelia (Porter, 2013). Ve dvoře císaře Marcuse Aurelia žil Galénos až do své smrti, o níž se nám

nedochovalo žádných zpráv. Zemřel údajně jako sedmdesátiletý někdy kolem roku 200 (Říhová et al, 2005). Galénovo učení dominovalo medicíně po více než tisíciletí. Z jeho díla se zachovalo nesrovnatelně více spisů, než z díla kteréhokoli jiného starověkého autora a to 350 autentických titulů, pokrývajících široké spektrum problémů od duševních chorob až po polemiky o užitečnosti pouštění žilou (Porter, 2013).

Erasistratos, který studoval nejspíše v Aténách a prováděl experimenty na zvířatech i lidech, považoval tepny za trubice naplněné vzduchem. Podle jeho představy se do tepen dostával vzduch v plicích a jimi byl přenášen do srdce. Krev se tvořila dle Erasistratose v játrech a byla po těle rozváděna žilami. Skutečnost, že z poraněné tepny tryská krev a nikoli vzduch si vysvětloval tím, že příroda nemá ráda vakuum, a tak i do tepen nasává krev (Porter, 2013). V této době si můžeme všimnout prvních teorií, že krev rozvádí po těle kyslík.

Porter (2013) uvádí, že v hebrejštině existovala díla, ve kterých byla krev chápána jako nositel duše, zatímco život byl podle tehdejších názorů ukryt v dechu. Odtud vychází zdůvodnění pro přípravu košer masa, z něhož musí být odstraněna krev a odmítání transfuze krve Svědky Jehovovými.

Je třeba poznamenat, že během středověku přetrvávala víra, že různé fyzické a psychické neduhy byly důsledkem špatné nálady nebo jedů v krvi. Věřilo se, že odstranění špatné krve vyléčí pacienta. Krvácení pacienta bylo dosaženo pouštěním žilou nebo přikládáním pijavic na kůži (Learoyd, 2012).

Existují i odkazy na aplikaci anebo pití krve v rituálech a oslav mnoha kultur, založené na koncepci zlepšení zdraví člověka, schopnosti nebo vitality. Někteří ze starověkých králů Egypta se koupali v krvi a věřili, že tyto lázně byly schopny vzkřísit nemocné a omladit staré a neschopné. Podobně jako ve starověku údajně pili krev tuleňů a velryb a věřili, že tak vyléčí epilepsii a kurděje. Moc lidské krve mohla být převedena na druhého člověka i potíráním kůže (Learoyd, 2012).

V souvislosti s textem uvedeným výše se nabízí upozornit, že byly v období starověku shledány různé rituály, při kterých krev hrála svou významnou roli. Krev v této době byla symbolem života, zdraví a síly, proto lidé krev pili a potírali si s ní své tělo. Pokud však byli lidé v tomto období nemocní, věřili, že je jejich krev špatná nebo zkažená. Nemocní

si nechávali krev pouštět žilou a přikládali si na kůži pijavice, aby se špatné krve zbavili. Avšak našli se i lidé, kteří krev odmítali, protože věřili, že je krev nositelem duše. Nabízí se tedy otázka: Kdyby se podle jejich teorie cizí krev dostala do jejich těla, stali by se někým jiným? Na položenou otázku nebylo v textech, se kterými bylo pracováno, shledána odpověď. Lze pouze předpokládat, že mnohdy až strašidelná přesvědčení o krvi a její moci trvala nejspíše až do patnáctého století, kdy se o krvi začalo přemýšlet jako o léčivém prostředku.

V souvislosti s hledáním odpovědí na výzkumnou otázku č. 2 se nabízí otázka: Jaká byla v období starověku ošetrovatelská péče?

V 1. století n. l. se o nemocné staraly dobročinné osoby, věřily, že služba člověku je vlastně službou bohu. O 3 staletí později začaly vznikat první kláštery pro účely dobročinné péče o nemocné. Během dalších století byly zakládány církevními řády kláštery, v nichž se mniši a jeptišky starali o tělesně a duševně nemocné. Katolická církev vedla církevní řády k poskytování péče nemocným v kláštorech a ve špitálech. Protestantská církev se soustředila na pomoc jedinci v rodině a komunitě. Diakonky, které se staraly o nemocné, docházely do domácností nebo o ně pečovaly v nemocnicích. Křesťanské církve ovlivnily rozvoj zdravotní péče, avšak jejich přesvědčení, že život je pouze přípravou na posmrtný život, vedlo k domnění, že léčení náleží do rukou Boha. Církve nepodporovaly a někdy i trestaly zkoumání procesů v lidském těle a hledání příčin nemocí (Pospíšilová, Tóthová, 2014).

Z textu je zřejmé, že po mnohá staletí nedošlo k žádnému výraznému vývoji medicíny, ošetrovatelství, a tedy ani k rozvoji krevních převodů.

3 15. - 18. století

Období renesance přineslo revoluci v umění a ve vědě, v druhé polovině 15. století byla snaha mořeplavců a námořníků objevovat svět. V roce 1492 objevil Kryštof Kolumbus Západní Indii (tj. Ameriku) a Martin Behaim zhotovil první globus. Roku 1517 byla vydána první kniha o chirurgii a v roce 1518 došlo k založení Královské lékařské společnosti v Londýně. V 16. století se fyzikové zajímali o magnetickou sílu a zkoumali elektřinu. V období osvícenství, konkrétně roku 1608, byl vynalezen první dalekohled,

byly získávány nové poznatky z oblasti astronomie a Newton zformuloval gravitační zákon (Pochylý, Půrová, 2001).

Je zřejmé, že během tohoto období došlo k výraznému pokroku ve vědě. Došlo k pokroku také v medicíně a vývoji podávání transfuze? Je odlišné určit, kdy k prvnímu autentickému pokusu o transfuzi skutečně došlo.

Jedním z nejčastěji citovaných kandidátů na první transfuzi je papež Innocent VIII., kterému byla údajně transfuze podána někdy kolem roku 1490. Pasquale Villari, italský historik, prohlásil, že papež měl druh nemoci, která mu způsobila polo-kóma. Lékař Abraham Meyre údajně aplikoval papeži transfuzi krve od třech desetiletých chlapců. Krev umírajícího papeže byla předána do žíly jednoho z chlapců, který mu dal svoji krev výměnou. Proces byl zjevně opakován i s oběma dalšími chlapci. Stav papeže se však nezměnil. Tři chlapci, kteří byli odměněni každý jednou zlatkou, zemřeli stejně tak jako papež. Avšak většina starověkých a středověkých referencí odkazují spíše na požití krve, než na její transfuzi (Learoyd, 2012). Z textu vyplývá, že se jednalo o výkon, který prováděl lékař bez asistence pečovatele.

V souvislosti s hledáním odpovědi na výzkumnou otázku č. 1 se nabízí otázka: Jak dále pokračoval vývoj v podávání transfuzí? Další významný aspekt, který ovlivnil rozvoj krevních převodů byl shledán v době objevení krevního oběhu Williamem Harveyem.

William Harvey žil v letech 1578-1657. Studoval v anglické Cambridgi, poté odešel studovat do Padovy, kde působili někteří z největších lékařů té doby. Vrátil se do Londýna, kde byl zvolen do Londýnské koleje lékařů. Postupem času se stal lékařem krále Jakuba I. a Karla I. (Davies, 2013). Dle Duin et al. (1997) v roce 1603 britský lékař William Harvey poznamenal, že krev neustále obíhá dokola a že je to způsobeno srdečními stahy. Na základě toho, že šlo o souvislý pohyb v jednom směru usoudil, že krev musí kolovat v uzavřeném systému (Davies, 2013). Tento objev vyvrátil Galénovu představu, že tělo každý den vytvoří a odbourá velké množství krve (Duin et al., 1997). Avšak ve světě se rozšířil až po roce 1628, kdy W. Harvey vydal své dílo, jež neslo název *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis* (v překladu: Anatomické pojednání o pohybu srdce a krve) (Nancy et al., 1997). Na základě pokusů se zvířaty, pozorování a pitev W. Harvey zjistil, že srdce vypumpuje asi 144 uncí (tj. zhruba 408 gramů) krve za

každou minutu. Kromě tepen a žil se domníval, že existují také kapiláry, avšak kvůli mikroskopickým rozměrům byly objeveny až po jeho smrti (Davies, 2013).

W. Harvey se obával, jak budou výsledky jeho pozorování přijaty lékařskou veřejností. Obavy byly oprávněné, mezi nevzdělanci se rozšířil názor, že se pomátl a lékaři odmítali jeho názory. Většina lékařů dále šířila zastaralé středověké teorie, zatímco se někteří anatomové, fyziologové a fyzikové snažili popsat lidské tělo a přírodu na základě vědeckého zkoumání (Duin et al., 1997).

Nutno upozornit, že objev W. Harveye byl v otázce krevních převodů velmi zásadní. Jak jeho objev ovlivnil další krevní transfuze je zřejmé z následujícího textu. Jaké však byly techniky krevních převodů v tomto období?

První zdařilou transfuzi provedl roku 1666 v Oxfordu Richard Lower mezi dvěma psy, a to spojením arterie carotis psa dárce a venou iugularis příjemce (Dobry et al., 1961). Podařilo se oživit psa přímou transfuzí, při níž byly použity stříbrné trubičky pro spojení krevních cév a koňské nebo hovězí tepny jako potrubí. Stříbrné trubičky, tedy kanyly, byly precizně vyrobeny, a tak snadno zabezpečily fixaci. Stříbro bylo tvárné, takže kanyly se snadno modelovaly tak, aby bylo zajištěno stabilní spojení. Postupem času se místo stříbrné trubice se spojovacími prvky začala používat jehla připevněná na injekční stříkačce, která byla aktivována pístem (Chandler, 2012).

Pokus R. Lowera o transfuzi vzbudil ve světě rozruch a byl přímým podnětem francouzovi Jeanu Baptistovi Denisovi, aby přistoupil společně s ranhojičem Emmerezem v Paříži v roce 1667 k provedení první transfuze u člověka, při které použili beráncí krve (Dobry et al., 1961). R. Lower předpokládal, že po převedení jehněčí krve do lidského těla bude mít člověk jehněčí jemný charakter. Nutno upozornit, že v roce 1684 se používala jehněčí krev k léčbě malomocenství (Příloha 1), (Chandler, 2012).

V textu uvedeném výše se bylo poukázáno na roli lékaře a jeho asistenta, kterým avšak nebyl pečovatel, ale ranhojič. Proto lze předpokládat, že převody prováděl lékař za asistence ranhojiče nebo jiného lékaře, avšak nikoli pečovatele. Na základě textu uvedeného výše se nabízí otázky: Měly tyto krevní převody vliv na další pokusy o úspěšné krevní převody v jiných částech Evropy? Jakým způsobem a z jakého důvodu byly krevní převody v tomto období prováděny?

Nejen ve Francii či Anglii, ale i v Itálii byly započaty první snahy o převod krve. Guglielmo Riva byl raný průkopník transfuzí v Itálii. G. Riva byl nemocničním chirurgem a byl hlavním lékařem Papeže Klementa IX., který působil jako papež od června 1667 do prosince 1669. G. Riva provedl tři veřejné demonstrační transfuze na lidech v prosinci 1667 v Římě. Jeden z pacientů byl Francesco Sinibaldi, profesor medicíny na Římské univerzitě, který trpěl delší dobu závažným onemocněním, které nebylo blíže specifikováno. Pacientovi byla převedena ovčí krev z krční tepny do paže. Tato transfuze byla nahlášena jako úspěšná, i když F. Sinibaldi zemřel na následky jeho vážného onemocnění v únoru 1668. Druhý pacient, jemuž byla převedena krev, trpěl horečnatou nemocí po dobu 16 let, pravděpodobně v důsledku malárie. Tyto experimenty byly provedeny a projednány také s ostatními lékaři. V den události vypracovali zprávu, která byla podepsána a notářsky ověřena. G. Riva pokračoval v konání dalších transfuzí z tepen zvířat do žil lidských pacientů. Pacientům byla krev pravděpodobně převáděna do cév na paži, ačkoli dokumenty neodkazují na přesné místo, kam krev byla převáděna a zda šlo o žíly nebo tepny (Marinozzi et al., 2017).

Dá se v této době hovořit o úspěšných krevních převodech?

Po prvních úspěších však přišla zklamání, někteří příjemci byli transfuzemi značně poškozeni, někteří dokonce po transfuzi zemřeli. Tyto léčebné neúspěchy způsobily pokles zájmu o transfuzi na dlouhou řadu let (Dobry et al., 1961). Avšak našli se i takoví, kteří stále považovali transfuze za účinnou léčbu a vyráběli si vlastní nástroje ke krevnímu převodu. O jaké nástroje se jednalo?

V souvislosti s položenou otázkou se nabízí zmínit lékaře Francesca Folliho, který se stal slavným díky práci s dalšími významnými lékaři 17. století. Studoval krevní oběh a podporoval použití transfuze jako inovativní a účinnou terapii. Tvrdil, že je krev vhodným prostředkem k léčbě starších pacientů k prodloužení jejich života. F. Folli považoval transfuzi z žíly do žíly mezi dvěma lidmi jako nejlepší způsob a vytvořil své vlastní nástroje pro své experimenty. Nástroje, pomocí nichž prováděl transfuze byly tvořeny sáčkem vyrobeným ze zaječího, kočičího nebo psího střeva. Na sáček byla připojena nálevka, která vyústila v tenkou hubici ze zlata, stříbra nebo vraního peří. Druhá nálevka s hubicí byla vyrobena z kosti. Jedna nálevka byla zavedena do žíly dárce a druhá do žíly příjemce (Příloha 2). Stisknutím vaku vytvořeného ze zvířecího střeva umožnilo

regulovat množství tekoucí krve z dárce k příjemci. Použití krevního rezervoáru mezi dárce a příjemcem se stalo standardní transfuzní metodou, která by byla používána ještě následující dvě století (Příloha 3) (Marinozzi et al., 2017).

Tento systém podávání krevní transfuze byl velmi nápaditý a promyšlený. Avšak je nutno upozornit na indikaci transfuze. V této době byla krev převáděna z důvodu prodloužení života starých lidí nikoli z důvodu ztráty krve. Pravděpodobně proto, že lidé byli stále přesvědčeni, že krev má omlazující účinky.

Z textu uvedeného výše vyplývá, že v této době nebyl zaznamenán u krevních převodů asistent lékaře coby pečovatel. Byla zaznamenána asistence lékaři pečovatelem u jiných výkonů?

V souvislosti s položenou otázkou je potřeba upozornit, že v českých zemích v 18. století se při lékařských fakultách začaly zakládat první všeobecné nemocnice. Lékaři si začali uvědomovat potřebu pomocníka, který bude vykonávat jeho pokyny a bude dohlížet na nemocné ve špitálech a domácnostech (Pospíšilová, Tóthová, 2014). Avšak zmínka o pomocníkovi lékaře při podávání transfuze nebyla v textech shledána.

4 19. století

V 19. století je možno zaznamenat technologický pokrok, který posunul svět rychleji vpřed. Průmysl se stále rozvíjel, objevovaly se nové vynálezy a výrobky, mezi které můžeme zařadit první jízdní kola, parní motory a spalovací motory. V chemickém průmyslu sehrály svou úlohu výrobky z ropy, které umožnily další rozvoj dalších materiálů, například plastů, čisticích prostředků, barviv, výbušnin a podobně. Byl vynalezen první telefon a roku 1880 Thomas A. Edison sestrojil elektrickou žárovku. V roce 1869 D. I. Mendělejev vytvořil periodickou tabulku prvků (Pochylý, Půrová, 2001). Toto století bylo dobou průkopníků, kteří přispěli svými objevy k poznání lidského těla a způsobům léčby. Začal být kladen důraz na hygienu a zavedení podmínek, které omezovaly počet úmrtí po operacích a porodech. Chemik Louis Pasteur a bakteriolog Robert Koch prokázali, že nemoci jsou šířeny mikroorganismy a J. Lister zavedl antisepsi. V tomto období se také začala používat anestezie a došlo i k převratu v nemocniční péči (Davies, 2013). Na počátku 19. století byla většina nemocných

ošetřována v domácím prostředí. Pečovala o ně rodina, sluhové nebo opatrovníci. Opatrovníci a opatrovnice byly z nižších sociálních vrstev a bylo jich v nemocniční službě mnoho, proto byly odměňovány nízkými platy a jejich postavení bylo na nízké úrovni. Znalosti získávali od starších spolupracovníků (Pospíšilová, Tóthová, 2014). Ke zvýšení popularity nemocnic přispělo zavedení sulfonamidů schopných léčit horečku omladnic a zvyšujících bezpečnost nemocničních porodů. Do vedení porodu byly postupně zařazovány nové techniky, mezi které patřilo použití porodních kleští, umělé vyvolání porodu, císařský řez, použití různých farmak a kyslíku. Zaváděly se také pravidelné prohlídky zaměřené na děti, jejich předmětem byla péče o chrup, sluch a zrak, zabývaly se výskytem růstových poruch, nejrůznějších chorob a také očkováním. Docházelo k zachraňování mnoha lidských životů, které by byly jinak nezvratně ztraceny, včetně životů obětí válečných poranění a dopravních nehod. V této souvislosti je potřeba upozornit, že o záchraně mnoha lidských životů se zasloužili lékaři, kteří prováděli chirurgické výkony včetně krevních transfuzí (Porter, 2013).

V souvislosti s hledáním odpovědí na výzkumné otázky se nabízí zmínit situaci v období Krymské války. Došlo zde k pokroku ve vývoji ošetrovatelství jako takového? Byla v tomto období zaznamenána asistence lékaři při podání krevní transfuze?

V období Krymské války, v letech 1854-1856 vyvstala potřeba žen při péči o raněné a nemocné. Myšlenku, uplatnit ženy na bojišti jako ošetrovatelky, prosadil ruský chirurg Nikolaj Ivanovič Pirogov (1810-1881) (Kafková, 1992).

V nezávislosti na ošetrovatelském hnutí na východním bojišti uplatňovala stejné úsilí na západní straně Florence Nightingale (1820-1910), zakladatelka ošetrovatelství v Anglii (Kafková, 1992). Před tím, než Florence Nightingale zavedla své revoluční myšlenky do ošetrovatelství, byla role ošetrovatelek v 19. století často považována za ponižující. Když přesvědčila svou rodinu, aby ji dovolili získat základní školení, její pověst odhodlané reformátorky se dále šířila. Své schopnosti a nové myšlenky přenesla do nemocnice v tureckém Scutari, kde leželi ranění z krymské války v ubohých podmínkách, s nedostatkem vody, mýdla, lněného plátna, lůžkovin a obvazů (Davies, 2013). Florence Nightingale dosáhla za podpory významných osobností pověření, aby se svými 37 pomocnicemi pečovala o nemocné a raněné na válečném území. Organizovala práci a sledovala obětavě stav ležících ve dne i v noci. Pokles úmrtnosti na obou frontách byl

přičítán právě ošetřovatelkám, které v improvizovaných lazaretech pomáhaly při ošetřování ran, pečovaly o nemocné a zajišťovaly jim čistotu prostředí (Kafková, 1992). Zásluhy Florence Nightingale o rozvoj ošetřovatelství jsou jednoznačné, zasloužila se o vznik první ošetřovatelské školy v Londýně (r. 1860), která byla vzorem i pro jiné země (Farkašová et al., 2010), (Kafková, 1992). Teprve od té doby byly ošetřovatelky pro svou práci systematicky vzdělávány. Právě díky Florence Nightingale se ošetřovatelství stalo z charitativní služby skutečně odborným a hluboce lidským povoláním (Kafková, 1992). Její dobré organizační schopnosti, odhodlání zlepšit podmínky a schopnost učit další sestry, jak co nejlépe pečovat o pacienty ji učinilo průkopnicí moderního ošetřovatelství (Davies, 2013).

Je zřejmé, že v tomto období došlo k výraznému rozvoji ošetřovatelství, o čemž nasvědčuje i systematické vzdělávání ošetřovatelek. Lze tedy předpokládat, že ošetřovatelky začaly asistovat lékařům při různých činnostech v péči o pacienta, avšak nebyly nalezeny zmínky o asistenci ošetřovatelek lékařům při podávání krevní transfuze.

Jaká byla situace v souvislosti s rozvojem ošetřovatelství v 19. století na území České republiky?

Nutno upozornit, že tento rozvoj byl ovlivněn emancipačním, ženským a národnostním hnutím v českých zemích. Zásahu na zřízení první ošetřovatelské školy lze přičíst české spisovatelce Karolíně Světlé, která stála v čele ženského hnutí. Tato škola, jediná v Rakousku Uhersku, byla otevřena roku 1874 v Praze. Ošetřovatelky se v této škole vzdělávaly v praxi i teorii pod vedením českých lékařů (Farkašová et al., 2006). Kvalita ošetřovatelské péče začala být ovlivňována vzděláním sester. Sestry se začaly sdružovat s absolventy ošetřovatelských škol a začaly vytvářet národní profesní organizace sester. V roce 1899 tak vznikla první národní sesterská organizace, a to Mezinárodní rada sester (International Council of Nurses), která působí dodnes (Pospíšilová, Tóthová, 2014).

V souvislosti s postupným rozvojem ošetřovatelství se nabízí položit otázku: Jaké změny zaznamenalo ošetřovatelství a medicína v 19. století?

Z dobových textů je zřejmé, že v tomto období došlo k velkému posunu jak v medicíně, tak v ošetřovatelství. Péče o nemocné získala nové rozměry díky mnohým vědcům, kteří zavedli nové způsoby léčby, a tak došlo k záchraně mnoha lidských životů. Důraz začal

být kladen i na čistotu prostředí a hygienu nemocných a raněných, čímž se také zamezilo komplikacím a zbytečným ztrátám životů. Došlo v tomto období také k pokroku, co se týče krevních transfuzí?

V roce 1818 provedl angličan James Blundell krevní převod za použití lidské krve. Příjemcem byl člověk s onkologickým onemocněním, který však za 56 hodin po transfuzi zemřel. Pokrokem v aplikaci této transfuze byl v tom, že J. Blundell volil správný transfuzní přípravek, a to lidskou krev. J. Blundell použil zjednodušenou techniku, pracoval pomocí stříkačky, což byl daleko výhodnější způsob, než tehdy běžná metoda spojování oběhu dárce a příjemce rourkami z kovového nebo zvířecího materiálu. V dalších letech provedl J. Blundell několik dalších transfuzí krve, které byly úspěšné zvláště v léčbě porodního krvácení. Provádění transfuze v 19. století bylo stále rizikem z důvodu neznalosti pravidel sterility, neznalosti látek, které by mohly zabránit krevnímu srážení, a především neznalosti krevních skupin (Dobry et al., 1961).

Ve světě došlo již k mnoha transfuzím, avšak většina z nich nebyla úspěšná. Docházelo k poškození zdraví nebo ke smrti příjemců, kterým byla transfuze podána. K pokroku došlo však v technice krevního převodu. Na území Čech doposud nebyl zaznamenán žádný převod krve až do roku 1879. Jak probíhal první krevní převod na našem území?

Dne 12. srpna roku 1879 na pražském gynekologickém oddělení provedl doktor Antonín Erpek historicky první krevní převod na našem území. K transfuzi použil beráncí krev. Později provedl ještě další tři transfuze, avšak žádná z nich nedopadla tak, jak by si přál. Všechny tyto transfuze provázely těžké reakce a v jednom ze čtyř případů došlo dokonce k úmrtí pacientky. I přesto, že doktor A. Erpek byl o velké léčebné hodnotě krevních převodů přesvědčen, další transfuze neprováděl kvůli předchozímu neúspěchu (Dobry et al., 1961).

Vzhledem ke skutečnosti, že do této doby, do 19. století, v žádných textech nebyla zmíněna role ošetřovatelky ani pomocníka při krevním převodu, domníváme se, že transfuze byla doposud výsadou lékaře. Bylo tomu tak i v dalším století?

5 20. století

První polovina 20. století byla obdobím válečných konfliktů. Sarajevský atentát na arcivévodu Františka Ferdinanda, rakouského následníka trůnu, v červnu roku 1914 se stal záminkou k zahájení nejkrvavějšího konfliktu doposavadních dějin lidstva. Během této války zahynulo více než 8 miliónů lidí a dalších téměř 20 miliónů bylo zraněno. 11. listopadu 1918 Německo podepsalo příměří a první světová válka skončila. Nastala velká hospodářská krize, během které došlo k propagaci fašismu. Roku 1933 byl Adolf Hitler jmenován kancléřem. V roce 1939 německá vojska obsadila Čechy a Moravu, vpadla do Polska a začala 2. světová válka. Roku 1945 po sebevraždě A. Hitlera a následovné kapitulaci Německa válka skončila (Pochylý, Půrová, 2001).

Vraťme se zpět na začátek 20. století, kdy díky provedeným výzkumům v mikrobiologii bylo zjištěno, že imunitní obrana organismu je velmi složitá a komplexní. Podařilo se odhalit biologickou roli lymfocytů, leukocytů, granulocytů a fagocytů. Byly poznány i sérové faktory imunitní obrany, a tak bylo možno vyvinout vakcíny proti záškrtu, tetanu, vzteklině a choleře. Vědci si uvědomili, že existuje několik druhů imunity, řadili mezi ně imunitu druhovou, aktivní získanou, vrozenou pasivní a umělou pasivní, kterou bylo možné navodit vpravením séra obsahující ochranné látky do organismu (Porter, 2013). V meziválečném období se začalo dbát na prevenci a léčbu některých nemocí, které zabíjely tisíce lidí. Mezi úspěchy válečného období patří i objev inzulinu v roce 1921 a antibiotik roku 1928. V USA byla otevřena první krevní banka v roce 1937 a v roce 1940 byla poprvé použita plazma (Pochylý, Půrová, 2001). Od konce 2. světové války nastalo pro medicínu období ohromujících úspěchů. Před rokem 1945 lidé běžně umírali na záškrť, obrnu, černý kašel, neexistovaly léky na léčbu schizofrenie, tuberkulózy, revmatické horečky a řady nemocí, s nimiž lékaři bojovali. Ještě v roce 1945 byly některé zákroky, jako například transplantace orgánů nemožné, protože neexistoval přípravek, který by potlačil odmítnutí cizí tkáně. V roce 1944 se začala používat dialýza. Celková anestezie byla zařazena do praxe od roku 1946. V roce 1955 již byla provedena operace na otevřeném srdci a roku 1967 byla provedena první transplantace srdce. Roku 1956 byla do první pomoci zařazena kardiopulmonální resuscitace a diagnostika Downova syndromu před narozením byla prováděna od roku 1969 (Fanu, 2001).

Jak bylo naznačeno, v tomto století došlo k dalším důležitým objevům, které přispěly lékařské vědě. Začalo se rozvíjet ošetrovatelství i na našem území díky založení prvních škol pro ošetrovatelky. Došlo v souvislosti s uvedenými pokroky k rozvoji krevních převodů? Je v tomto období zaznamenána úloha sestry v procesu podávání transfuzí?

Státní ošetrovatelská škola, která byla otevřena roku 1916 v Praze, se v nově vzniklém Československu stala vzorem pro vznik dalších ošetrovatelských škol. Ročně absolvovalo první kurzy přibližně patnáct absolventek. Po dlouhou dobu pracovaly v nemocnicích vedle řádových sester ještě dvě kategorie civilního ošetrovatelského personálu, byly to diplomované ošetrovatelky (tj. absolventky ošetrovatelské školy) a pomocné ošetrovatelky, které neměly ošetrovatelské vzdělání a byly na nemocničním oddělení zacvičeny (Pospíšilová, Tóthová, 2014). V období první Československé republiky byl kladen důraz na ošetrovatelské vzdělání, což ovlivnilo také ošetrovatelskou praxi. V období druhé světové války ošetrovatelské vzdělávání nebylo přerušeno a ošetrovatelské aktivity byly zaměřeny na pomoc lidem ohroženým válkou (Farkašová et al., 2006). Během druhé světové války trpěly nemocnice nedostatkem sester a po jejím skončení se naléhavě zvýšila potřeba kvalifikovaného ošetrovatelského personálu (Pospíšilová, Tóthová, 2014). V roce 1946 v českých zemích existovalo již 28 škol pro ošetrovatelky, přičemž 16 škol bylo civilních a 12 škol řádových. Dvě z nich byly zaměřeny k výchově sester pro ošetrování dětí a kojenců a jedna byla zaměřena pro přípravu učitelek ošetrovatelství, vedoucích a vrchních sester (Farkašová et al., 2006). Profese sestry měla v této době nízkou prestiž, pracovní doba byla velmi dlouhá, dlouhé směny neumožňovaly sestřám dostatek odpočinku (Pospíšilová, Tóthová, 2006). Po roce 1948 se ve státě společenské, sociální a politické podmínky změnilly a ošetrovatelství se dostalo do složité situace. Ohrožení poskytování zdravotní péče si žádalo podmínky, které by zvýšily zájem o studium ošetrovatelského povolání. Ošetrovatelské vzdělání a ošetrovatelství samotné po roce 1948 ovlivnily legislativní normy. Zákon č. 66/1950 Sb. upravil platové poměry státních zaměstnanců, mezi které patřili sestry. Byla zavedena osmihodinová pracovní doba, a tak přestalo platit nařízení vlády z roku 1927, které určovalo pracovní dobu ošetrovatelky dle potřeby (Farkašová et al., 2006). Koncem roku 1950 vyšel zákon o zdravotnických povoláních a navazující vládní nařízení z roku 1951, které řešilo, kdo jsou střední zdravotničtí pracovníci a jaké jsou jejich povinnosti (Kafková, 1992). Vyhláška č. 70/1953 o odborné způsobilosti a odborné výchově

středních a nižších zdravotnických pracovníků ve zdravotnictví určila podmínky odborné způsobilosti k výkonu práce sestry a způsoby doplnění si vzdělání (Farkašová et al., 2006). Roku 1966 vyšel v platnost zákon č. 20/1966 o péči a zdraví lidu, který byl zaměřen na snahu společnosti i každého jedince žít zdravě a vyvarovat se škodlivým vlivům působících na zdraví. Zákon byl zaměřen především na soustavné upevňování a rozvíjení tělesného i duševního zdraví lidu (Zákon č. 20/1966 Sb.). Vyhláška č. 77/1971 o zdravotnických pracovnících a jiných odborných pracovnících ve zdravotnictví určila v oblasti dalšího vzdělání pro sestry šesti až dvanácti měsíční nástupní praxi a institucionalizované další vzdělávání definovala jako pomaturitní specializační studium (Farkašová et al., 2006). Československé sestry měly od roku 1951 vlastní odborný časopis s názvem Zdravotnická pracovnice, kde byly publikovány výsledky výzkumných prací, avšak po roce 1989 časopis zanikl. Od roku 1991 ho nahradil odborný časopis Sestra, který je publikován dodnes (Pospíšilová, Tóthová, 2014). V roce 1960 bylo na Filozofické a Lékařské fakultě Karlovy univerzity v Praze otevřeno vysokoškolské studium sester (Farkašová et al., 2006). Moderní ošetřovatelství se stalo náročnějším a vyžadovalo od sester větší samostatnost a odpovědnost. Kvalifikační příprava sester byla z tohoto důvodu posunuta na vysokoškolskou úroveň (Pospíšilová, Tóthová, 2014).

Z textu je zřejmé, že v ošetřovatelství nastal velký pokrok. Pojetí ošetřovatelské péče se posunulo od charitativní činnosti k plnohodnotnému povolání, avšak role sestry nebyla bohužel příliš prestižním povoláním. Důraz začal být kladen na vzdělání sester, a tak došlo k založení několika ošetřovatelských škol. Také vyšlo v platnost několik zákonů, které se týkaly sester v praxi a ošetřovatelského vzdělávání. 20. století bylo pro rozvoj krevních převodů zásadní. Jaké objevy a osobnosti přispěli k procesu podávání transfuze? Od kdy lze předpokládat, že součástí krevních převodů se stala úloha sestry?

5.1 Objevení krevních skupin

Zásadním zlomem v krevních převodech se stalo objevení krevních skupin. Nutno připomenout, že transfuze krve byly po řadě neúspěšných pokusů provedených v 17. století na několik desítek let opuštěny (Porter, 2013). V roce 1900 si rakouský lékař Karl Landsteiner (Příloha 4) na vídeňské univerzitě dal za úkol vypátrat příčinu neúspěchu při mnohých transfuzích (Duin et al., 1997). Karl Landsteiner studoval příčiny těchto selhání a dospěl k poznání, že při mísení krve různých jedinců dochází k aglutinaci červených

krvinek, což může vést ke smrti (Porter, 2013). Na základě svých pokusů, které prováděl pomocí vlastní krve a krve svých pěti kolegů (Duin, 1997) dospěl k názoru, že tato aglutinace závisí na přítomnosti či absenci dvou antigenů na povrchu erytrocytů a označil je jako antigen A a antigen B (Potrer, 2013). Antigeny jsou molekuly, které v těle vyvolávají tvorbu protilátek (Duin, 1997). Když smíchal krev, jež obsahovala červené krvinky, které nesly na svém povrchu antigen A (krevní skupina A) a krev, která obsahovala červené krvinky nesoucí antigen B (krevní skupina B) docházelo bez výjimky vždy k aglutinaci. Jestliže smísil dvě stejné krevní skupiny nikdy k aglutinaci nedošlo. Krev, jež nezpůsobila aglutinacirvinek bez ohledu na to, s jakou jinou krví se mísila pojmenoval K. Landsteiner jako krevní skupinu 0. Erytrocyty této krevní skupiny neměly antigen A ani antigen B (Porter, 2013). V roce 1902 si po dalších pokusech uvědomil, že původně nezachytil jednu skupinu. Přišel na to, že existuje ještě jedna krevní skupina, která obsahuje oba antigeny A i B současně, pojmenoval ji tedy krevní skupina AB (Duin, 1997). V roce 1930 získal Nobelovu cenu za medicínu a fyziologii, která mu byla udělena za objev individuálních diferencí v lidské krvi (Švejnoha, 2000).

Přestože objev K. Landsteinerova mělo obrovský význam, bylo mu věnováno málo pozornosti. Další badatelé, mezi něž patří Jan Janský (Příloha 5) (r. 1907) a W. L. Moss (r. 1910), došli nezávisle ke stejným názorům (Duin, 1997).

Jan Janský se narodil 3. dubna 1873 jako prvorozený syn. Rodinné prostředí, ve kterém vyrůstal bylo příznivé duševnímu rozvoji. Otec, pan starosta Janský, byl moudrý a zkušený muž a dopřával svým dětem kvalitní vzdělání a podporoval rozvoj jejich zájmů. Jan Janský byl nadaný chlapec, studoval na akademickém gymnáziu. Učil se francouzštinu a zabýval se sportem, zejména cyklistikou. Studoval medicínu a chtěl být chirurgem, ale nakonec se stal psychiatrem. V roce 1898 si vzal za ženu Hedviku Bečkovou rovněž ze zámožné rodiny. Roku 1899 začal pracovat na psychiatrické klinice. J. Janský byl názoru, že duševní nemoci musí mít nějaké tělesné příčiny, a že by se na nich mohly podílet i vlastnosti krve. Odebíral krev stovkám zdravých a nemocných lidí a mísil ji s krevními séry získaných od 32 duševně nemocných lidí. Těchto 32 duševně nemocných trpělo melancholií, imbecilitou a progresivní paralýzou. Zkoumal vliv sér duševně nemocných na králičí krvinky, očekával, že králičí antisérum připravené injekcemi séra (např. paralytického), by mohlo po zbavení všeobecné srážecí mohutnosti

nasycením sérem neparalytickým zachovat ještě zvláštní specifickou srážlivost vůči séru paralytickému. Ovšem výsledky byly negativní. Poslední pokus, který provedl, bylo vyšetřování aglutinační schopnosti séra lidí duševně nemocných na krvinky lidí zdravých. Výsledky byly naprosto překvapující svou nepravidelností. Později dokázal, že shlukování krvinek není nijak ovlivněno duševní nemocí, a že zákonitost reakce sér a krvinek platí stejně u nemocných i u zdravých lidí. Prokázal, že každého člověka, zdravého či duševně nemocného, lze podle vlastností séra a krvinek zařadit do jedné ze čtyř skupin. Toto zjištění se stalo největším přínosem pro doktora J. Janského a stal se tak velkým, celosvětově významným objevem. Prokázal existenci čtvrté krevní skupiny jedinců, jejichž séra neobsahovala žádné protilátky, a proto neshlukovala žádné cizí krvinky. Profesor J. Janský vytvořil představu uzavřeného systému krevních skupin. J. Janský dodal, že čtvrtá krevní skupina je vzácná, mezi 300 vyšetřenými se objevila pouze ve dvou případech. Avšak zkoušku opakoval tolikrát, že byl o její existenci přesvědčen (Švejnoha, 2000).

Je zřejmé, že objev krevních skupin byl pro úspěšné podávání transfuzí zásadní. Jak tento objev ovlivnil krevní transfuze v lékařské a posléze i ošetrovatelské praxi?

Během první světové války vyvstal problém s nahrazením prolité krve tisícům raněných vojáků. V tu chvíli se začalo vážně uvažovat o transfuzích krve a lékaři si vzpomněli na K. Landsteinerův (a J. Janského) objev krevních skupin. Chirurgové se chopili jejich metody a již v prvních letech první světové války začali zachraňovat raněné vojáky krevními transfuzemi (Švejnoha, 2000).

Z uvedeného textu vyplývá, že na základě určení krevních skupin dárce a příjemce, krevní transfuze byly v mnoha případech úspěšné a díky nim došlo k záchraně lidských životů. Byl však krevní systém AB0 jediný?

V roce 1939 byl zaznamenán případ, kdy u matky, která porodila mrtvý plod došlo k potransfuzní reakci. V jejím séru byla přítomna protilátka, která reagovala se 75 % AB0 kompatibilních jedinců (Jílková, 2009). To si K. Landsteiner nemohl dlouho vysvětlit, až na základě pokusů se zvířaty se mu podařilo tuto mezeru odhalit. Během let 1938-1940 objevil K. Landsteiner společně s Wienerem další důležitý faktor krve, který nazvali „rhesus faktor“ (Rh faktor). Rhesus je název úzkonosé opice z rodu kočkodanů *Macacus*

rhesus. Rh faktor objevili tak, že vstříkli morčeti krev z opičky, pak odebrali morčeti krev, ovlivněnou krví opičky a smíchali s lidskou krví (Švejnoha, 2000). Zjistili, že u 85 % obyvatel nastala při použití takového séra aglutinace červených krvinek (Duin, 1997). Nazvali je rhesus pozitivní, zbývajících 15 % obyvatel bylo rhesus negativní (Švejnoha, 2000).

Ve 21. století již víme, že ve skutečnosti existuje na lidských krvinkách celý složitý systém Rh, jehož některé znaky mohou zapříčinit komplikace při krevních převodech, proto znaky Rh společně se znaky systému AB0 jsou pravidelně určovány a při transfuzích zohledňovány. Oba vědci, profesor Karl Landsteiner a profesor Jan Janský, mají zásluhy o objevy krevních skupin. K. Landsteiner se dočkal vysokého světového ocenění, kdežto o J. Janském se dlouho nevědělo (Švejnoha, 2000).

Vzhledem k uvedeným událostem se začaly podávat krevní transfuze častěji než v minulosti, proto je pravděpodobné, že se u procesu podávání transfuze, během válečného období a později, vyvstala potřeba úlohy sestry. Avšak lze to jen předpokládat, protože v historických pramenech nebylo nalezeno, zda tomu tak doopravdy bylo.

Ve třicátých letech dvacátého století pronikla na území České republiky krevní transfuze do lékařské praxe i do okresních nemocnic (Veselý, Kulich, 1998). Od roku 1916 se používala krev konzervovaná v citronanu sodném a od roku 1940 se krev zpracovávala na jednotlivé složky (Jílková, 2009). Ústředny dárců byly zřízeny v nemocnicích od roku 1943 z děle existujících organizací dobrovolných dárců. V roce 1978 byla ministerstvem zdravotnictví zřízena síť transfuzní služby. Byly prováděny plasmaferézy, příprava trombocytů i kryoprecipitátu v širokém měřítku na skleněných lahvích, protože plastické vaky byly z vojenských důvodů zakázány (Veselý, Kulich, 1998).

Jak bylo uvedeno výše, od roku 1940 se začala krev zpracovávat na jednotlivé složky. Lze tudíž předpokládat, že bylo popsáno složení krve. Co je krev a jaké komponenty obsahuje?

5.2 Krev

Krev je tekutá tkáň, která je spojovacím článkem mezi buňkami tkání a zevním prostředím (Dylevský, 2000). Rozvádí po těle dýchací plyny, živiny, látkové zplodiny

metabolismu buněk a regulátory metabolických reakcí buněk, mezi které patří hormony, vitaminy a minerální látky (Merkunová, Orel, 2008). Udržuje stálé vnitřní prostředí organismu a má specifickou funkci při obraně organismu proti infekci (Dylevský, 2000). Celkové množství krve v těle tvoří asi 1/13 hmotnosti těla (Dylevský, 2000), tj. u dospělého muže 5-6 litrů a u ženy přibližně 4,5 litru (Merkunová, Orel, 2008), (Dylevský, 2000). Rozdíl v množství krve u žen a u mužů vzniká v pubertě. Vzhledem k tomu, že má krev význam k udržování stálého vnitřního prostředí, celkový objem krve je neustále regulován přestupem vody z krve do tkání a z tkání do krve. V případě nadbytečného přívodu tekutin je voda vylučována ledvinami, to zajišťuje i při značném přetížení organismu poměrně dlouho nezměněný objem krve (Dylevský, 2000). Lidský organismus je schopen bez větších obtíží snést ztrátu krve 500 ml (Dylevský, 2006). Při krevní ztrátě je během několika hodin krev doplněna tekutinou z tkání a vyplavením krvinek ze sleziny (Dylevský, 2000). Při náhlé ztrátě krve nad 1500 ml je lidský život v ohrožení (Dylevský, 2000), (Merkunová, Orel, 2008). Pomalou ztrátu krve snáší lidský organismus daleko lépe a je schopen přežít ztrátu až 2500 ml krve (Dylevský, 2000), (Merkunová, Orel, 2008). Tato červená, neprůhledná tekutina se skládá z krevní plazmy a krevních buněk (Hořejší, Prah, 1993).

Krevní plazma je žlutavá vazká tekutina, která tvoří tekutou složku krve. Je složená z anorganických a organických látek (Dylevský, 2000). Krevní plazmu tvoří z 91-92% voda, dalších 8-9% plazmy tvoří rozpuštěné organické a anorganické látky (Merkunová, Orel, 2008). Voda je vázána na bílkoviny plazmy nebo je volná a slouží jako rozpouštědlo. Soli tvoří 1 % anorganických látek, plazma obsahuje chlorid sodný a uhličitan sodný. Tyto soli jsou významné pro udržování stálého osmotického tlaku a pH krve. V plazmě je také zastoupen vápník, fosfor, železo, draslík a jód. Mezi organické látky plazmy zařazujeme především bílkoviny. Plazmatické bílkoviny rozdělujeme podle chemické stavby na albuminy, globuliny a fibrinogen (Dylevský, 2000). Objem plazmy je 55-60 % objemu krve, to odpovídá 2,8-3,0 litru plazmy u člověka, který má 5-6 litrů krve (Dylevský, 2006).

Krev obsahuje bílé a červené krvinky, jsou to krevní buňky, které plavou volně v plazmě. Všechny typy krvinek jsou tvořeny krvetvornou kostní dření (Dylevský, 2006).

Bílé krvinky (leukocyty) mají funkci při imunitních reakcích organismu (Merkunová, Orel, 2008). Obransschopnost zabezpečují leukocyty způsobem pohlcování a následným rozložením mikroorganismů či jiných cizorodých látek, nebo tvorbou protilátek, které chrání organismus (Dylevský, 2006). V jednom litru krve je fyziologicky 5-10 x 10⁹ leukocytů. Zvýšené množství označujeme jako leukocytózu a snížené množství jako leukopenii (Merkunová, Orel, 2008). Bílé krvinky jsou pravé buňky, které mají jádro, jsou tedy schopné dělení. Dle přítomnosti různě barvitelných zrníček (granul) uvnitř leukocytů, rozlišujeme bílé krvinky na granulocyty (s granuly) a agranulocyty (bez granul) (Dylevský, 2006). Granulocyty rozlišujeme na eozinofilní, neutrofilní a bazofilní. Eozinofilní a neutrofilní leukocyty pohlcují pro tělo cizí částice. Tento proces je nazýván fagocytóza. Bazofilní leukocyty obsahují protisrážlivou látku heparin (Dylevský, 2000). Agranulocyty se dělí na lymfocyty a monocyty. Lymfocyty mají životnost několik měsíců až roků a mají nejvíce rozvinutou imunitní funkci. Lymfocyty lze rozdělit na B-lymfocyty a T-lymfocyty (Merkunová, Orel, 2008). Monocyty jsou největší bílé krvinky (Merkunová, Orel, 2008), které mají schopnost vystupovat z oběhu do tkání, kde se mění v makrofágy a fagocytují (Dylevský, 2000).

Červené krvinky jsou buňky, které v průběhu zrání ztrácejí jádro, a proto se nemohou dělit. Životnost mají maximálně 120 dní. Jejich hlavní funkce je přenos kyslíku v organismu. Erytrocyty obsahují červené krevní barvivo, hemoglobin, které v plicích váže kyslík a rozvádí ho k buňkám tkání (Dylevský, 2006). Molekula hemoglobinu se skládá z bílkoviny globinu, která je tvořená čtyřmi polypeptidovými řetězci a ke každému z nich se váže barevná část zvaná hem. Hem má ve svém středu dvojmocné železo, které je schopné vázat a uvolňovat kyslík. Molekula hemoglobinu má čtyři hemy, tedy i čtyři atomy železa, může v plicích vázat čtyři molekuly O₂. Při průtoku okysličené krve vlásečnicemi se kyslík z hemoglobinu uvolňuje a difunduje přes mezibuněčnou tekutinu do buněk. Při průtoku tkáněmi hemoglobin váže část oxidu uhličitého, tedy odpadního produktu buněčného spalování, který difunduje z buněk do krve. Oxid uhličitý se z vazby uvolňuje v plicích, kde hemoglobin váže kyslík (Merkunová, Orel, 2008). Tvorba erytrocytů je řízena hormonem erythropoetinem, který vzniká v ledvinách. Mimo erythropoetinu ovlivňuje krvetvorbu samotné množství červených krvinek, při vyšším počtu červených krvinek v krvi klesá jejich tvorba v kostní dřeni (Dylevský, 2000).

Erytrocyty jsou obsaženy v krvi u žen v množství $3,5-4,5 \times 10^{12}$ na litr krve a u mužů $4,3-5,3 \times 10^{12}$ na litr krve (Merkunová, Orel, 2008).

Krevní destičky, trombocyty, jsou malá tělíska nepravidelného tvaru, která vznikají v kostní dřeni odštěpováním části cytoplazmy buněk dřene. Nejedná se o pravé buňky, ale buněčné úlomky, které žijí v krvi asi 4 dny (Dylevský, 2000). Trombocyty vznikají oddělováním částí velkých buněk kostní dřene, megakaryocytů, které se diferencují z dřevných kmenových buněk. Diferenciaci podporuje trombopoetin, to je růstový faktor, který vzniká v ledvinách (Merkunová, Orel, 2008). Při poškození cévní stěny narážejí krevním proudem na okraje poraněných cév, rozbíjejí se a z jejich cytoplazmy se uvolňuje tromboplastin, který zahajuje krevní srážení. S tromboplastinem se uvolňují další látky, které zvyšují lepivost destiček a destičky tak začínají vytvářet krevní zátku. Poškozená céva se smrští vlivem dalších látek. Množství trombocytů u dospělého člověka je fyziologicky $100-300 \times 10^9/l$ trombocytů (Dylevský, 2000).

Krevní komponenty byly představeny. Složení krve souvisí s odběry krve na vyšetření, s čímž souvisela úloha sestry při krevních odběrech v minulosti i současnosti. Z jakého důvodu nedocházelo v mnoha případech před objevením krevních skupin k úspěšným krevním převodům? Co představuje systém AB0 a Rh?

Odpověď na otázky přineslo objevení skutečnosti, že na povrchu červených krvinek a několika dalších tkání jsou přítomné antigeny neboli aglutinogeny, jsou to glykoproteiny (Palgan et al., 2017) navázané na tukové a bílkovinné složky plazmatické membrány erytrocytů (Merkunová, Orel, 2008). Přítomnost aglutinogenů je možno prokázat pomocí imunologických metod, pomocí protilátek proti jednotlivým aglutinogenům (Merkunová, Orel, 2008). Nejdůležitější jsou aglutinogeny, které dle mezinárodní dohody označujeme písmenem A a B. Pokud obsahují červené krvinky aglutinogen A, jde o krvinky skupiny A. Při přítomnosti aglutinogenu B hovoříme o krevní skupině B. V případě přítomnosti obou antigenů, patří erytrocyty do skupiny AB. Nejsou-li přítomny aglutinogeny AB, jde o skupinu 0 (Dylevský, 2000). Každý člověk má krev, která lze zařadit do jedné z těchto čtyř skupin. Určení krevní skupiny je základní podmínkou pro provedení krevní transfuze. Krevní skupinu je možno určit pomocí antisér (Dylevský, 2000). Využívají se antiséra typu anti-A, anti-B a anti-AB, které slouží jako kontrolní sérum. Každé jednotlivé antisérum se jednotlivě mísí s krvinkami a sleduje se vznik aglutinace. Aglutinace

signalizuje shodu mezi aglutinogenem a aglutininem (Merkunová, Orel, 2008). Krevní skupiny se dědí, jejich výskyt není rovnoměrný (Dylevský, 2000). Vznik krevní skupiny je podmíněn větším množstvím alel (forem genu). U krevních skupin platí, že uplatňují své znaky alely obou krevních skupin rovným dílem, to označujeme jako kodominanci (Kočárek, 2008). Na našem území je nejčastější skupina A (41,5 %) a 0 (37,8 %), skupinu B má 14,1 % lidí a nejvzácnější je skupina AB, má jí přibližně 6,6 % obyvatel (Merkunová, Orel, 2000). Při podávání krevní transfuze platí pravidlo, že transfundovat lze pouze krev stejné skupiny dárce a příjemce. Před podáním transfuze je lékař povinen provést zkoušku snášenlivosti krve dárce s krví příjemce. Transfuze se podává ve zdravotnických zařízeních. Organizaci transfuzní služby zajišťuje Národní transfuzní služba (Dylevský, 2000).

Kromě antigenů A a B byl v erythrocytech objeven i systém antigenů, který označujeme systém Rh. Rh systém je složen ze třinácti antigenů, ze kterých je nejvýznamnější antigen D (Dylevský, 2000). Rh – pozitivní jedinec je ten, který má na svých erythrocytech přítomen antigen D. Pokud antigen D chybí je jedinec Rh negativní. 80-85 % naší populace je Rh pozitivní (Merkunová, Orel, 2000). Nebezpečí v souvislosti s Rh systémem je u těhotných Rh negativních žen, jejichž dítě zdědilo po otci Rh pozitivní krev. Nebezpečí vede k postižení plodu, je zpravidla při opakovaných těhotenstvích (Dylevský, 2000). Imunitní systém Rh negativních jedinců po setkání s Rh pozitivními krvinkami vytváří paměťové stopy. K tomuto může dojít po transfuzi Rh pozitivní krve Rh negativnímu jedinci nebo po těhotenství a porodu plodu, který zdědil po otci Rh pozitivní krvinky, ale matka má Rh negativní krev. Po opakovaném setkání s Rh antigenem dochází k výrazné a rychlé protilátkové odpovědi. Vytvořené anti-Rh protilátky shlukují a hemolyzují transfundované Rh pozitivní krvinky dárce nebo plodu (Merkunová, Orel, 2000). Pokud jsou v krvi matky přítomné anti-Rh protilátky (Merkunová, Orel, 2000), přichází v úvahu výměna hemolyzované krve plodu či novorozence (Dylevský, 2000). V rámci prevence, ve snaze zabránit znečitlivění Rh negativní matky vůči Rh pozitivních krvinek plodu se co nejdříve po porodu či potratu matce aplikuje anti-Rh sérum, které krvinky plodu v matky oběhu ničí dříve, než její imunitní systém zcitliví proti Rh antigenu (Merkunová, Orel, 2000).

6 21. století

Současné ošetrovatelství vyžaduje sestru, která splňuje základní znaky profese, mezi něž patří odborné vědomosti a dovednosti, potřeba specializačního vzdělávání a praktického výcviku (Pospíšilová, Tóthová, 2014). Změna ve vzdělání sester v České republice nastala po přijetí zákona č. 96/2004 Sb. o nelékařských zdravotnických povoláních. Odbornou způsobilost k výkonu povolání všeobecné sestry lze získat absolvováním akreditovaného zdravotnického bakalářského studijního oboru pro přípravu všeobecných sester, přičemž studium trvá nejméně tři roky a zahrnuje 4 600 hodin výuky, která je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Nutno upozornit, že minimální požadavky studijního programu určuje vyhláška č. 39/2005 Sb. Mimo jiné zákon č. 96/2004 stanovuje postkvalifikační studium jako vysokoškolské magisterské studium ve studijním programu ošetrovatelství, specializační studium a certifikované kurzy. Sestra se může vzdělávat v akreditovaných specializačních studijních programech a absolvovat certifikovanou přípravu v akreditovaném certifikovaném kurzu. Kontinuální vzdělávání sester vychází z povinnosti zdravotnických pracovníků prohlubovat si své odborné vědomosti a zručnosti (Farkašová et al., 2006).

Vzhledem k hledání odpovědí na výzkumné otázky, se nabízí otázka: Jaká vyhláška ovlivnila činnost všeobecných sester při aplikaci krevních derivátů?

Vyhláška č. 55/2011 o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků vymezuje funkci zdravotnických pracovníků s odbornou způsobilostí, mezi které patří všeobecná sestra, praktická sestra, dětská sestra, porodní asistentka, ergoterapeut, radiologický asistent, zdravotní laborant, zdravotnický záchranář a další. Vyhláška stanovuje, že všeobecná sestra může vykonávat bez odborného dohledu na základě indikace lékaře nebo zubního lékaře činnosti při poskytování preventivní, diagnostické, léčebné, rehabilitační, neodkladné, paliativní a dispenzární péče mezi které patří asistence při zahájení aplikace transfuzních přípravků, ošetřování pacienta v průběhu aplikace a ukončování transfuze. Tato vyhláška vymezuje činnosti, které všeobecná sestra může vykonávat pod odborným dohledem lékaře nebo zubního lékaře, mezi které patří mimo jiné nitrožilní aplikace krevních derivátů. Vyhláškou č. 55/2011 byla zrušena vyhláška č. 424/2004 Sb., kterou byly stanoveny činnosti zdravotnických

pracovníků a jiných odborných pracovníků (Vyhláška č. 55/2011 Sb.). Vyhláška č. 391/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 2/2016 Sb. vymezuje mimo jiné činnosti, které může vykonávat všeobecná a praktická sestra (Vyhláška č. 391/2017 Sb.).

V souvislosti s krevními převody je potřeba zmínit, že kritéria pro výběr dárců krve jsou upřesněna ve vyhlášce č. 143/2008 Sb. o stanovení bližších požadavků pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidské krve. Cílem této vyhlášky je vhodný výběr dárců, tak aby nedošlo k poškození dárce ani příjemce krevního přípravku. Způsobilost k darování krve posuzuje lékař na základě odebrané anamnézy, klinického a laboratorního vyšetření (Vyhláška č. 143/2008 Sb.).

6.1 *Dárcovství krve*

V současné době již nedochází k přímé krevní transfuzi ani k darování zvířecí krve člověku. Krev je odebrána vhodnému člověku, který svou krev chce darovat z vlastní vůle. Takovému dárci na našem území v současné době není poskytnuta finanční odměna za darovanou krev. Díky možnosti konzervace krve nedochází k aplikaci krve příjemci bezprostředně po odběru od dárce.

Jak je uvedeno ve vyhlášce č. 143/2008 Sb. darovat krev může osoba od 18 do 60 let. V případě dobrého fyzického a psychického stavu může člověk darovat krev do 65 let života. Při odběru krve se nesmí odebrat více než 13 % objemu krve v krevním oběhu člověka (Kubisz et al., 2006). Cirkulující objem krve se určuje podle hmotnosti a výšky dárce. Standardní množství krve (450 ml +/- 10 %) se nesmí odebrat osobám s hmotností nižší než 50 kg (Kubisz et al., 2006). Každý dárci před odběrem podstoupí rozhovor, při němž dárce informují o průběhu odběru, dotazují se na jeho identifikační údaje, zdravotní stav a rizikové chování. Před každým darováním krve se odebírá diagnostický krevní vzorek. Diagnostický odběr zahrnuje vyšetření průkazu na známky infekce, vyšetření krevní skupiny, RhD, dle epidemiologické situace další imunohematologická vyšetření a další vyšetření známek infekce podle druhu transfuzního přípravku nebo suroviny pro další výrobu. Na základě těchto informací lékař posoudí způsobilost dárce k odběru. Závažné zdravotní nálezy, které jsou zjištěny se oznámí dárci (Vyhláška č. 143/2008 Sb.).

Lékař může provést i jiná vyšetření dle vlastního uvážení (Kubisz et al., 2006). Sestra před každým darováním krve změní tělesnou teplotu, pulz a krevní tlak. V souvislosti s hledáním odpovědí na výzkumné otázky se nabízí otázka: Jaká je úloha sestry při odbírání krve?

V současnosti sestra při darování krve odebere dárci diagnostický krevní vzorek, podle kterého lékař vyhodnotí, zda je dárcem způsobilý k darování krve. Jestliže dárcem vyhovuje všem požadavkům stanoveným ve vyhlášce č. 143/2008 Sb. může dojít k samotnému odběru krve. Při odběru krevního vzorku sestra komunikuje s dárcem.

Odběr žilní krve se nejčastěji provádí z přístupných periferních žil v oblasti loketní jamky (Vytečková, 2013). Jsou to vena cephalica (hlavová žíla), vena basilica (žíla bazilární) a vena mediana (střední žíla). Úloha sestry spočívá v přípravě těchto pomůcek: injekční jehla dle Vytečkové (2015) nejlépe se žlutým kónusem s průměrem 0,9 mm, to odpovídá 20G (označení průměru jehly), držák, odběrové zkumavky, ochranné rukavice pro sestru, podložka pod končetinu, škrtidlo (turniket), buničtinové čtverečky nebo mulové tamponky, antiseptický roztok na kůži, náplast, emitní miska a kontejner na ostré předměty.

Sestra při odběru krve postupuje dle standardu daného oddělení. Při procesu odběru krve hraje roli i komunikace sestry s dárcem. Sestra provádí odběr diagnostického vzorku krve i odběr od dárcem do krevního vaku. Jak je dále krev zpracována?

6.2 Transfuzní přípravky

Ve 21. století se, na rozdíl od minulosti, díky vyspělé technologii nepodává výhradně jen plná krev, ale přípravky z ní vyrobené. Zpracováním krve lze připravit přesně takový přípravek, který pacient s určitou nemocí potřebuje. Vzhledem k množství transfuzních přípravků, by sestra měla znát jednotlivé druhy transfuzních přípravků, aby nezpůsobila jejich záměnu a předešla tak vzniku komplikací. Sestra se také může podílet na zpracování krve na transfuzním oddělení či odběru krve od dárců.

Transfuzní přípravky jsou léčivé přípravky vyrobené z lidské krve nebo jejích složek, jsou určeny pro podání člověku transfuzí za účelem léčení nebo předcházení nemoci. (Řeháček et al., 2013, s. 35). Jak uvádí i Kubisz et al. (2006) transfuzní přípravek, případně krevní

produkt je jakákoliv léčebná látka biologického původu, která je připravená z lidské krve jednoho či více dárců.

Pokyny pro výrobu léčiv, tedy i pro výrobu transfuzních přípravků kontroluje a hlídá Státní ústav pro kontrolu léčiv (SÚKL, 2011). Transfuzní přípravky se připravují na pracovištích transfuzní služby jednoduchými postupy. Výroba transfuzních přípravků a výroba surovin pro zpracování na krevní deriváty je v České republice považována za výrobu léčiv. Proto jsou podmínky výroby upraveny zákonem o léčivech. Transfuzní služba musí dodržovat předepsané postupy, aby byla zabezpečena jakost přípravku. Toho je docíleno dodržáním několika zásad: Odebírání krve provádí způsobilý personál v prostorách, které jsou k tomu určeny. Personál postupuje podle předem schválených postupů a používá ověřené a funkční přístroje a materiály. Veškerá činnost je zaznamenávána a dokumentována. Postupy a produkty podléhají pravidelné kontrole (Řeháček et al., 2013). Krev od dárců je odebrána do krevního plastového vaku s konzervačním roztokem jako plná krev. Podle toho, jaké transfuzní přípravky se vyrábí z plné krve se používají různé vakové systémy. Jednoduchý vak slouží na odběr krve, která se použije na transfuzi jako plná krev. Dvojvak slouží na přípravu erytrocytového koncentrátu a plazmy. Trojvak je složen z jednodoběrového vaku a dvou satelitních vaků. Čtyřvak slouží na zpracování krve na erytrocyty, trombocyty a plazmu (Kubisz et al., 2006).

Množství transfuzního přípravku je vyjadřováno v transfuzních jednotkách (TU). Transfuzní jednotka je množství transfuzního přípravku, který je vyroben z jedné jednotky plné krve (tj. 450ml). Zpracování krve na jednotlivé komponenty umožňuje získat jednotlivé složky krve. To umožňuje poskytovat léčbu transfuzními léky z jedné odebrané TU pro více pacientů. Současně se tak minimalizuje podání krevních složek, které pacient nepotřebuje (Kubisz et al., 2006).

Dle Řeháčka et al. (2013) je rozhodnutí o podání transfuzního přípravku složitý proces. Hraje v něm roli klinický stav pacienta, plánovaný léčebný postup, výsledky z laboratorního vyšetření a další faktory mezi které patří například dostupnost transfuzních přípravků. Dalším faktorem v rozhodnutí o podání transfuze je dostupnost alternativních postupů, jako je například autotransfuze, růstové faktory, erythropoetin a další. Při podání krevního přípravku hraje svou roli úroveň znalostí o rizicích spojených

s podáním transfuze a znalost indikačních kritérií pro podání a jejich dodržování (Řeháček et al., 2013). Kubisz et al. (2006) ve své publikaci zmínil, že transfuzní léky se používají jako náhrada krve a jejích složek při chronických nebo akutních ztrátách krve, nedostatečné tvorbě krvinek, zvýšené spotřebě nebo nedostatečné tvorbě srážecích faktorů krve. Každý transfuzní přípravek je označen štítkem, na kterém je udaný výrobce, název přípravku, množství, číslo odběru, datum odběru a datum expirace, číslo identifikující dárce, krevní skupina, Rh faktor, složení, množství konzervačního roztoku, skladovací podmínky a záruka negativy vyšetřených testů (Kubisz et al., 2006).

6.3 Druhy krevních přípravků

V současné době je na našem území vyráběno, díky pokrokům v medicíně a moderním technologiím, mnoho druhů transfuzních přípravků. Pacientům jsou podávány takové krevní přípravky, které jejich zdravotní stav právě vyžaduje. Je tak značně omezeno i riziko transfuzních reakcí, které by měla sestra znát. V této kapitole se budeme zabývat jednotlivými krevními přípravky.

Odebraná plná krev (Řeháček et al., 2013) se využívá nejčastěji jako surovina pro následnou výrobu jednotlivých transfuzních přípravků. Může být však využita pro transfuzi, v tomto případě se již dále nezpracovává nebo může být deleukotizována. Krev je od dárce odebírána do vaku s přiměřeným množstvím konzervačního roztoku (Kubisz et al., 2006). Dle Řeháčka et al. (2013) má objem odebrané krve 450 ml +/- 10 % bez anikoagulačního roztoku. 1 TU by měla obsahovat nejméně 45 g hemoglobinu, v případě že byla TU deleukotizována neměla by být hmotnost nižší než 43 g. Přípravek plné krve nesmí obsahovat méně než 1×10^6 leukocytů, ale jen v případě, že byl přípravek deleukotizován. Teplota skladování plné krve by se měla pohybovat v rozmezí 2–6 ° C, přičemž teplota při transportu nesmí překročit 10 ° C při transportu trvajícím nejvýše 24 hodin. Doba, kdy se přípravek plné krve může použít závisí na použitém antikoagulačním roztoku (Řeháček et al., 2013).

6.3.1 Krevní přípravky z erytrocytů

Transfuzní přípravky erytrocytů je možno vyrobit dvěma způsoby, a to z odběrů plné krve centrifugací nebo odběrem dárce na separátoru při erythrocytaferéze nebo multikomponentním odběru. Při zpracování plné krve je možno využít a kombinovat

několik postupů. V závislosti na použitých postupech je možno připravit několik typů transfuzních přípravků erytrocytů s různými vlastnostmi. Dvěma z nejpoužívanějších přípravků jsou erytrocyty bez buffy-coatu resuspendované (EBR) a erytrocyty resuspendované deleukotizované (ERD) (Řeháček et al., 2013). Jak uvádí Kubisz et al. (2006) oba tyto erytrocytové přípravky se za centrifugace vyrábí z plné krve. Objem 1 TU erytrocytového přípravku (Vytejková, 2015) je přibližně 280 +/-50ml. Dle Adama et al. (2007) transfuzní přípravky erytrocytů jsou indikovány u klinických projevů anémie, kdy se snažíme mít pod kontrolou klinické komplikace anémie nebo jim předcházet. Mezi hlavní subjektivní klinické příznaky anémie patří únava, dušnost, slabost, palpitace a závratě a mezi objektivní klinické příznaky patří bledost sliznic a kůže, popřípadě otoky, splenomegalie či žloutenka (Penka et al., 2001). Některé z těchto příznaků jsou typické pro určitý druh anémie.

Erytrocyty (E) se připravují z plné krve centrifugací, při níž je odstraněna převážná část plazmy. V přípravku zůstanou leukocyty s obsahem $2,5-3,0 \times 10^9$ a trombocyty jejichž počet kolísá v závislosti na způsobu centrifugace. Obsah hemoglobinu v tomto transfuzním přípravku je nejméně 45 g (Řeháček et al., 2013). Kubisz et al. (2006) uvádí, že hematokrit musí být v rozmezí 0,65-0,75.

Další krevní přípravek, který lze připravit centrifugací plné krve a odstraněním převážné části plazmy a buffy-coatu (20-60 ml) se nazývají erytrocyty bez buffy-coatu (EB) (Řeháček et al. 2013). Buffy-coat je vrstva vytvořená leukocyty a trombocyty, která se oddělí centrifugací při vysokých otáčkách (Vytejková, 2015), tato tenká vrstva buffy coat vzniká po centrifugaci mezi plazmou a erytrocytovou masou (Kubisz et al., 2006). Část plazmy se k erytrocytům vrátí, aby se dosáhl hematokrit 0,65-0,75. Tento přípravek musí obsahovat nejméně 43 g hemoglobinu (Řeháček et al., 2013).

Erytrocyty resuspendované (ER) se připravují z plné krve, po centrifugaci je odstraněna převážná část plazmy a přidán resuspenzní roztok. V přípravku jsou přítomny leukocyty (cca $2,5-3,0 \times 10^9$) a trombocyty, jejich počet však kolísá v závislosti na způsobu centrifugace (Řeháček et al., 2013).

Jedním z častěji používaných přípravků jsou erytrocyty bez buffy-coatu, resuspendované (EBR). Připravují se z plné krve centrifugací, kdy je odstraněna převážná část plazmy a

buffy-coatu, následně je přidán resuspenzní roztok (Řeháček et al., 2013). Hodnota hematokritu v 1 TU (Kubisz et al., 2006) není vyšší než 0,6 a obsah leukocytů je pod $1,2 \times 10^9$. Obsah hemoglobinu a buňkových elementů je jako v běžném erytrocytovém koncentrátu (Kubisz et al., 2006).

Erytrocyty deleukotizované (ED) se připravují deleukotizací erytrocytů (E), erytrocytů bez buffy-coatu (EB) nebo odstraněním plazmy po centrifugaci deleukotizované plné krve (Řeháček et al., 2013). Obsah leukocytů musí být nižší než 5×10^6 v 1 TU (Kubisz et al., 2006). Leukocyty se odstraňují filtrací (Kubisz et al., 2006), (Vytejšková, 2015). Dle Vytejškové (2015) jsou deleukotizované erytrocyty indikovány pacientům s prokazatelnými nebo suspektními protilátkami proti leukocytům a jako prevence tvorby protilátek proti leukocytům u pacientů s často opakovanými transfuzemi.

Existují další krevní přípravky erytrocytů, mezi které patří erytrocyty resuspendované deleukotizované, erytrocyty z aferézy, erytrocyty promyté a erytrocyty kryokonzervované. Tyto krevní přípravky, jsou podávány méně často, nicméně se s nimi sestra může setkat a měla by je znát.

6.3.2 Krevní přípravky z trombocytů

Transfuzní přípravky trombocytů lze vyrobit z odběrů plné krve centrifugací nebo odběrem dárce na separátoru. Při zpracování plné krve je možno využít a kombinovat několik postupů, je to příprava z plazmy bohaté na destičky, z buffy-coatu, deleukotizace a náhrada části plazmy resuspenzním roztokem. V závislosti na použitých postupech lze připravit několik typů transfuzních přípravků trombocytů, jež mají různé vlastnosti. Dvěma nejčastěji používanými přípravky trombocytů v praxi jsou trombocyty z buffy-coatu směsné a trombocyty z aferézy (Řeháček et al., 2013). Trombocytové přípravky (kromě kryokonzervovaných) se skladují při teplotě $+20$ až $+24$ °C za neustálého promíchávání (Řeháček et al., 2013), (Kubisz et al., 2006). Při transportu trombocytových přípravků by se měla teplota pohybovat co nejbližší požadované teplotě skladování. Doba, kdy se dá přípravek trombocytů použít je běžně 5 dnů (Řeháček et al., 2013). Dle Adama et al. (2007) jsou trombocytové krevní přípravky indikovány podstatně méně než přípravky erytrocytů. Hlavním cílem transfuzí trombocytů je prevence a terapie krvácivých komplikací při trombocytopenii. Jen zřídka se indikují jako substituce

trombocytů při těžkém průběhu diseminované intravaskulární koagulace s trombocytopenií. V případě vitální indikace, jak uvádí (Vytečková, 2015), za předpokladu, že přípravek neobsahuje erytrocyty, není potřeba dodržovat ABO kompatibilitu ani RhD systém při negativním screeningu protilátek.

V praxi se můžeme setkat s dalšími druhy přípravků trombocytů. Patří mezi ně trombocyty z plné krve, trombocyty z plné krve směsné, trombocyty z plné krve směsné deleukotizované, trombocyty z plné krve směsné v náhradním roztoku a trombocyty z plné krve směsné v náhradním roztoku deleukotizované. Připravují se smísením čtyř až šesti TU buffy-coatů a centrifugací. Dle každého jednotlivého druhu je možno provést následnou filtraci, deleukotizaci či přidání resuspenzního roztoku (Řeháček et al., 2013). Tyto postupy, jak nám napovídají názvy přípravků, se dají různě kombinovat.

6.3.3 Plazma

Sestra se musí orientovat mezi jednotlivými krevními přípravky, aby nedošlo k jejich záměně a zbytečným komplikacím. Může se však podílet na jejich odebrání, zpracování a přípravě k podání. Při přípravě k podání přípravku sestra musí umět přípravek rozmrazit.

Transfuzní přípravek z plazmy se získává z jednoho odběru plné krve (označení P) nebo z aferézy (označení PA) (Vytečková, 2015). Optimální teplota na skladování plazmy je $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Vytečková, 2015), (Kubisz et al., 2006). Plazma by se po odběru měla velmi rychle zmrazit, aby zůstaly zachovány termolabilní koagulační faktory ve funkčním stavu (Vytečková, 2015). Dle Kubisze (2006) je doporučeno plazmu zmrazit nanejvýše do šesti hodin po odběru. Doba skladovatelnosti závisí na teplotě skladování, při teplotě -25 až $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ je možno plazmu skladovat 6 měsíců a při teplotě -30 až $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dvojnásobnou dobu. Množství celkové bílkoviny v přípravku je nad 50 g/l . 1 TU krve obsahuje přibližně $280\text{ ml} \pm 50\text{ ml}$ (Vytečková, 2015). Plazma je používána jako součást substituční léčby při velkých ztrátách krve, při určitých poruchách koagulace, jako náhrada při aferetické léčbě a také při rozvinuté formě DIC (diseminovaná intravaskulární koagulopatie). Zejména při masivních ztrátách krve má podání plazmy velký význam (Bohoňek et al., 2013).

Zpracováním plazmy lze připravit kryoprotein. Při rozmrazování plazmy při teplotě 2–6 °C a při následné centrifugaci se oddělí kryoprotein od supernatantní plazmy. Supernatantní plazma se odstraňuje do satelitního vaku. Kryoprotein, který se takto získá, musí být šokově zmrazen. Tento přípravek obsahuje faktor VIII, von Willebrandův faktor, fibrinogen a fibronektin z původní jednotky plazmy. Kryoprotein se skladuje při teplotě -25 °C a nižší. Doba, kdy lze tento přípravek použít, záleží na teplotě skladování. Obecně lze říci, že přípravek můžeme skladovat 3-36 měsíců (Řeháček et al., 2013).

Plazma, ze které byl odstraněn kryoprotein může být také použita jako transfuzní přípravek, jež nese název plazma bez kryoproteinu (plazma K). Obsahuje stejné množství albuminu, koagulačních faktorů a fibrinogenu jako původní plazma. Avšak obsah fibrinogenu a faktorů V a VIII je snížen. Skladuje se za stejných podmínek jako kryoprotein (Řeháček et al., 2013).

6.3.4 Granulocyty z aferézy

Dalším transfuzním přípravkem, který bude zmíněn jsou granulocyty z aferézy. Granulocyty se získávají odběrem dárce na separátoru při granulocytaferéze. Před odběrem je nezbytné stimulovat kostní dřeň podáním například kortikosteroidů. To je nutné pro získání požadovaného výtěžku 1,5-3,0 x 10⁸ granulocytů/kg váhy pacienta. Pro zlepšení výtěžku se dárci během aferézy podává hydroxyetylškrob (HES). Tento přípravek je určený k bezprostřednímu podání po odběru. Teplota vhodná pro transport je 20-24 °C (Řeháček et al. (2013).

Jak uvádí Řeháček et al. (2013) ve své monografii, mimo jiné lze připravit i speciální transfuzní přípravky pro příjemce v dětském věku. Tyto přípravky jsou určeny pro novorozence, děti a pro intraumbilikální transfuzi. Při přípravě se dbá na co nejnižší hladinu kalia. Tyto přípravky jsou velmi specifické. Můžeme je rozdělit do tří skupin, a to přípravky pro intrauterinní-intraumbilikální transfuzi (IUT), přípravky pro výměnnou transfuzi a přípravky s malým objemem pro transfuzi novorozencům a dětem. Jak nám napovídá název, intrauterinní transfuze jsou určeny ještě nenarozeným dětem. Při podání takového krevního přípravku se možné vedlejší účinky mohou projevit nejen u plodu, ale také u matky. U novorozenců a dětí se podávají transfuzní přípravky o objemu 25-100 ml.

6.3.5 Autologní transfuze

Na rozdíl od minulosti ve 21. století může být pacientovi aplikován transfuzní přípravek nejen od dárce, ale i z jeho vlastní krve. Za jakých okolností lze využít tuto transfuzní metodu? Jaké jsou výhody autologní transfuze?

Autologní krevní transfuze je transfuze krve či krevních komponent, které pocházejí z příjemcovy vlastní cirkulace (Řeháček et al., 2013, s. 51).

Jedná o metody, při nichž se snižuje potřeba homologní krve a tím se omezují rizika, které plynou z její aplikace. Jde zejména o přenos infekce, ovlivnění imunity příjemce a podobně. Mezi tyto postupy patří předoperační autologní odběry, akutní normovolemická hemodiluce, perioperační sběr krve a odběr pupečnickové krve pro autologní transfuzi (Vytejková, 2015). Autologní transfuze (Řeháček et al., 2013) se indikuje pacientům u vybraných chirurgických, ortopedických, urologických, gynekologicko-porodnických a dalších operačních výkonů, při přítomnosti aloimunitických protilátek u pacienta a při požadavku krve vzácného fenotypu. Lze jej také indikovat po předchozí potransfuzní reakci, jako prevence imunizace nebo anafylaktických reakcí či při odmítnutí cizí krve z náboženských nebo osobních důvodů (Řeháček et al., 2013).

Předoperační autologní odběr je takový odběr, kdy je pacientovi před plánovaným výkonem odebrána jeho vlastní krev (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013). Může být odebrána plná krev, která lze následně zpracovat, nebo se provádí odběr aferézou. Dle Řeháčka et al. (2013) je takovýto transfuzní přípravek podán zpět pacientovi během operace či po ní. Tento způsob je výhodný díky snížení potransfuzních komplikací (Vytejková, 2015), avšak má i svá negativa mezi které patří časová a finanční náročnost, nutnost oddálení termínu operace, riziko kontaminace a omezená expirace přípravku. Krev je obvykle odebrána 3-7 dní před výkonem a skladována může být maximálně 21-49 dní. Krev určená na autologní krevní transfuzi nesmí být podána jinému pacientovi, než pro kterého byla určena. Pro autologní přípravky platí stejné zásady jako u přípravků homologních (Vytejková, 2015). Z toho vyplývá, že sestra musí ověřovat identifikační údaje pacienta, ověřit jeho krevní skupinu a porovnat s údaji na krevním přípravku.

Akutní normovolemická hemodiluce je takový odběr krve, který je od pacienta odebrán bezprostředně před operací. Krev je následně nahrazena roztoky, aby byl zachován krevní

objem (normovolemie) (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013). Jako náhradní roztok se používají koloidní roztoky nebo kombinace roztoků koloidních a krystaloidních. Krev, která je ztracena během operace obsahuje méně erytrocytů (Řeháček et al., 2013). Odebraná krev je během operace podána zpět pacientovi. Hemodiluce má pro pacienta minimální rizika a je méně finančně i časově náročná, avšak je náročnější pro anesteziologa a nelze ji provádět u anemických pacientů. Kontraindikována je u některých kardiálních, plicních, jaterních a ledvinných onemocnění. Krev se skladuje na operačním sále při pokojové teplotě. Musí být podána do osmi hodin od odběru, může být skladována i v chladícím zařízení při teplotě 2-6 °C, pak je expirační doba 24 hodin. Jestliže krev neopustí operační sál a transfuzi aplikuje sestra s anesteziologem, kteří ji odebírali, nemusí před aplikací transfuze pacientovi provádět ověření krevní skupiny (Vytejková, 2015). V tomto případě sestra musí vak s krví řádně označit identifikačními údaji.

Mezi autologní transfuze patří také perioperační sběr krve. Jedná se o metodu sběru krve při nebo po operaci z operačního krvácejícího pole. Krev je obvykle po předchozím zpracování vrácena zpět pacientovi (Vytejková, 2015). Tato krev nesmí být podána jinému pacientovi a musí se vést a uchovat kompletní protokol o sběru a podání krve. Autologní transfuze musí být provedena bezpečně a asepticky, veškerý materiál, který přijde do kontaktu s krví, musí být sterilní a určený k jednorázovému použití. Při této metodě musí být použit filtr, který je schopen zadržet veškeré částice, které by mohly být pro pacienta škodlivé (Řeháček et al., 2013). Maximální použitelnost tohoto přípravku je omezena na 24 hodin (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013). Intraoperační sběr krve se indikuje především při kardiochirurgických, ortopedických, neurochirurgických operacích, při operacích velkých cév, ruptury jater a sleziny, při mimoděložním těhotenství a u akutních traumat. Pooperační sběr se provádí při ortopedických, popřípadě kardiochirurgických operacích (Řeháček et al., 2013). Dle Vytejkové (2015) je perioperační sběr krve nevhodný pro pacienty s onkologickým a septickým onemocněním, jelikož během zpracování odebrané krve nedochází k dostatečnému odstranění maligních buněk a bakterií. Mezi další rizika a nevýhody této metody zařazuje Řeháček et al. (2013) také mikroembolii, hemolýzu, koagulopatii, trombocytopenii, aktivaci komplementové kaskády, intoxikace citronanem a přítomnost drtě (úločky kostí, kovu, cementu, tuk, krevní sraženiny a podobně).

U anemických novorozenců, nezralých novorozenců s leukopenií a trombocytopenií nebo u novorozenců s neutropenií a probíhající těžkou infekcí lze indikovat takzvaný odběr autologní pupečnickové krve (Řeháček et al., 2013). Vytejková (2015) a Řeháček et al. (2013) se shodují, že jde o odběr pupečnickové krve ihned po porodu a skladování pro případnou autologní transfuzi. Tento typ odběru je indikován mimo jiné i u novorozeneckých operačních výkonů. V publikaci Řeháčka et al. (2013) je uvedeno, že krev se odebírá rychlostí přibližně 15 ml/min z pupečnickové žíly do krevního vaku s antikoagulačním roztokem a za průběžného promíchávání. Je zde nutné řádné označení vaku s identifikací novorozeného dítěte. Získaný objem pupečnickové krve je zhruba 20 ml/kg (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013). Mezi kontraindikace tohoto typu odběru patří febrilní stav matky nebo její anemie, hemolytické onemocnění novorozence, hematologická onemocnění nebo přenosná infekce. Výhodou odběru pupečnickové krve je okamžitá dostupnost, krev bohatá na kmenové buňky a faktory stimulující krvetvorbu. Jedná se o odběr bez bolesti a rizika pro novorozence. Také má však i svá rizika jako organizační náročnost, riziko bakteriální kontaminace odebrané krve a další (Řeháček et al., 2013).

6.3.6 Krevní deriváty

Krevní deriváty jsou koncentráty krevních bílkovin vyráběné z lidské krve za pomoci technologií farmaceutického průmyslu. Je-li to možné, měly by být krevní deriváty upřednostňovány, jelikož jsou protivirově ošetřeny, tudíž jsou bezpečnější (Vytejková 2015). Krevní deriváty se vyrábí z plazmy, která je vyprodukována na transfuzním oddělení. Během zpracování se využívá fyzikálně-chemických postupů, které umožňují oddělení a koncentrování jednotlivých bílkovinných součástí plazmy (Kubisz et al., 2006). V této souvislosti je potřeba upozornit na úlohu sestry, která se před podáváním a uchováváním krevního derivátu musí seznámit s příbalovým letákem, protože pro podávání krevních derivátů platí jiné zásady než pro podávání transfuzních přípravků (Vytejková, 2015). Krevní deriváty může podat všeobecná sestra pod dohledem lékaře, neprovádí se zde testy kompatibility.

Mezi hlavní zástupce krevních derivátů řadíme albumin, imunoglobuliny, koncentráty koagulačních faktorů a inhibitory krevního srážení. Albumin je v lidské plazmě nejvíce

zastoupený proteinem, zaujímá 50-60 % všech plazmatických bílkovin (Vytečková, 2015). Nedostatek tohoto proteinu může mít vliv na biologický účinek mnoha látek, pro které je transportním proteinem (např. léky, hormony). Albumin slouží k regulaci onkotického tlaku krve, může být indikován při poalbuminemii, jaterním selhání a při nefrotickém syndromu. Pokud jsou kontraindikovány koloidní roztoky, podává se i k úpravě cirkulačních poměrů při těžších popáleninách a ztrátách objemu cirkulující krve (Řeháček et al., 2013). Jak uvádí Vytečková (2015) albumin se podává intravenózní infuzí nejlépe samostatnou infuzní linkou, protože není vhodné jeho mísení s jinými léčivými přípravky, parenterální výživou, s roztoky obsahující alkohol ani s aquou pro iniectione z důvodu hemolýzy a srážení proteinu.

Koncentráty koagulačních faktorů jsou deriváty určené k léčbě poruch homeostázy. Patří sem faktor VIII, faktor IX, aktivovaný protrombinový komplex, fibrinogen a faktor VII (Vytečková, 2015). Používají se k léčbě hemofilie A, B, při masivních krevních ztrátách nebo při deficitu určitého koagulačního faktoru (Vytečková, 2015), (Penka et al. (2012).

Imunoglobuliny jsou jako ostatní krevní deriváty vyrobeny z plazmy získané nejméně od 1000 dárců (Řeháček et al. 2013). Dle Vytečkové (2015) jsou indikovány k terapii hypogamaglobulinemií, HIV infekce, autoimunních onemocnění a některých neurologických poruch.

Mezi inhibitory krevního srážení patří antitrombin III a protein C (Vytečková, 2015). Dle Řeháčka et al. (2013) antitrombin působí jako fyziologický inhibitor koagulace. Protein C reguluje v těle tvorbu trombinu (Penka et al. (2012). Inhibitory krevního srážení jsou indikovány při jejich deficitu například při diseminované intravaskulární koagulopatii nebo při purpuře fulminans (Vytečková, 2015).

6.4 Aplikace krevní transfuze

Byly představeny krevní přípravky, které jsou v současné době podávány. Od krevních přípravků, které se podávaly v minulosti se liší zejména ve zpracování krve. Ve 21. století lze aplikovat člověku pouze lidskou krev, nikoli krev zvířat, tak jak tomu bylo v minulosti. Bylo popsáno i jak se vyvíjelo podávání transfuze v minulosti. V souvislosti s hledáním odpovědí na výzkumné otázky se nabízí otázka: Jak probíhá podávání krevní transfuze ve 21. století? Jakou úlohu má sestra při procesu podávání transfuze?

Transfuze je terapeutický výkon, při kterém je transfuzní přípravek aplikován příjemci (Vytejková, 2015, s. 156).

Transfuze je vždy indikována lékařem. Lékař zaznamená důvod transfuze do dokumentace a o plánovaném výkonu informuje pacienta, je-li to možné. V případě souhlasu s podáním transfuze pacient podepíše informovaný souhlas, pokud pacient nesouhlasí je rozhodnutí akceptováno a zapsáno do dokumentace. Za nezletilé osoby podepisuje informovaný souhlas zákonný zástupce (Vytejková, 2015).

Za indikaci a průběh transfuze je zodpovědný lékař. Dle vyhlášky č. 55/2011 Sb. všeobecná sestra může asistovat při zahájení aplikace transfuzních přípravků, na základě indikace lékaře a bez odborného dohledu může ošetřovat pacienta při vlastním průběhu transfuze a ukončovat ji a dále může pod dohledem lékaře aplikovat žilně krevní deriváty. Aplikovat transfuzní přípravky pod odborným dohledem lékaře může sestra pro intenzivní péči (Vytejková, 2015), (Vokurka, 2005).

Odběr vzorku k předtransfuznímu vyšetření se provádí před aplikací všech typů transfuzních přípravků, z tohoto vzorku se provede vyšetření krevní skupiny v systému AB0 i RhD (Vytejková, 2015). Provádí se z tohoto vzorku, u přípravků obsahujících erytrocyty, screening nepravidelných protilátek proti erytrocytům a test kompatibility (Kapounová, 2007), (Vytejková, 2015). Úlohou sestry je odběr vzorku venepunkcí ze žíly, do které právě nekape infuze. Krev se odebírá do zkumavek dle požadavků dané laboratoře. Zkumavka musí být před odběrem řádně označena identifikačním štítkem pacienta, to těsně před odběrem sestra ověří s totožností pacienta. Se vzorkem krve musí sestra poslat do laboratoře i žádanku, kterou předem vyplní ve spolupráci s lékařem. Požadavky na to, co žádanka musí obsahovat jsou v souladu s platnou legislativou (Vytejková, 2015). Žádanka obsahuje identifikační údaje oddělení, jméno, příjmení, zdravotní pojišťovnu a rodné číslo pacienta, diagnózu, datum a čas odběru vzorku, druh požadovaného vyšetření, druh jmenoviště uvedeného transfuzního přípravku, počet kusů nebo TU, naléhavost podání, případné požadavky na další úpravu transfuzního přípravku, imunologická anamnéza s údaji o krevní skupině, imunních protilátkách, opakovaných transfuzích, předchozích graviditách, porodech, potransfuzních reakcích, razítka oddělení a datum vystavení. Lékař stvrdí svým podpisem správnost údajů na žádance a indikaci

transfuzního přípravku, sestra se svým podpisem nese odpovědnost za správnost a shodu identifikačních údajů na žádance a zkumavce s krví a datum a čas odběru (Kapounová, 2007), (Vytejková, 2015).

Transfuzní přípravky se objednávají podle naléhavosti podání, časová naléhavost je označena: vitální indikace, STATIM, plánovaná transfuze, rezerva. Podání z vitální indikace je takové podání, kdy je krevní přípravek vydán bez provedení předtransfuzního vyšetření. Pokud je známá krevní skupina pacienta, vydávají se přípravky stejné krevní skupiny, není-li známa krevní skupina vydává se krevní přípravek skupiny 0 RhD negativní a plazma skupiny AB (Vytejková, 2015). Krevní přípravek z vitální indikace by měl být vydán do 20 minut (Kapounová, 2007). STATIM (Vytejková, 2015) je požadavek, který je vyřizován přednostně. STATIM přípravek je obvykle vydán do 60 min (Kapounová, 2007), kdežto Vytejková (2015) uvádí, že by měl být přípravek vydán do 90 min. U plánované transfuze jde o indikaci předem očekávané transfuze, přičemž aplikace není akutní a nehrozí tak riziko z prodlení. Přípravek lze obvykle objednat na den a hodinu. Časová naléhavost „rezerva“ znamená to, že je provedeno vyšetření krevní skupiny a screeningu protilátek, až v případě požadavku na výdej transfuzního přípravku jsou provedeny testy kompatibility (Vytejková, 2015).

Vzorek krve se žádankou je doručen na zařízení transfuzní služby nebo krevní banku, kde kvalifikovaný pracovník provede vyšetření dle požadavků na žádance a vybere vhodný transfuzní přípravek (Vytejková, 2015). Na transfuzním oddělení jsou provedeny testy kompatibility (Kapounová 2007). Vytejková (2015) zmiňuje, že poté je přípravek podle časové naléhavosti vydán proškolenému pracovníkovi. Transfuzní přípravky se co nejrychleji transportují v termoboxech, které jsou k tomu určeny. Přípravky by se měly aplikovat do 30-60 minut po dodání na oddělení. Výjimka platí pro oddělení, která mají ve svém vybavení chladicí a mrazicí zařízení s elektrickým systémem monitorování teplot. Během takového skladování musí být splněny podmínky dané vyhláškou č. 143/2008 Sb. (Vytejková, 2015).

Po převzetí přípravku sestra provede opětovnou kontrolu údajů na dodacím listu, žádance a transfuzním přípravku, které se musí shodovat (Vytejková, 2015), (Kapounová, 2007). Vytejková (2015) zmiňuje, že se dále zhodnotí expiraci a vzhled transfuzního přípravku. U lůžka sestra aktivně ověří identifikační údaje pacienta, zeptá se ho na jméno,

příjmení a datum narození. V případě, že je pacient v bezvědomí zkontroluje totožnost pacienta podle identifikačního náramku. Poté sestra informuje pacienta o možných komplikacích a nutnosti jejich okamžitého nahlášení, informuje o spolupráci při výkonu a umožní přístup k signalizačnímu zařízení (Procházková, 2010). Úlohou sestry před podáním transfuze je změření krevního tlaku, pulzu, teploty, popřípadě dechové frekvence. Dále se hodnotí barva moči a v některých situacích i základní chemické vyšetření diagnostickým proužkem. Pokud pacient nemá zajištěný funkční žilní vstup, dle druhu vstupu ho sestra sama nebo s kompetentní osobou zajistí (Vytejková, 2015). Před vlastní aplikací transfuzního přípravku zkontroluje veškeré údaje o přípravku a pacientovi ještě lékař (Kapounová, 2007).

Na každou krevní konzervu musí být použit nový transfuzní set (Kapounová, 2007). Zavádí jej sestra asepticky po hygieně rukou za použití rukavic do vaku s transfuzním přípravkem (Vytejková, 2015).

Těsně před aplikací přípravku se provede test pomocí diagnostických sér anti-A a anti-B, tento test musí prokázat krevní shodu dárce a příjemce. Před aplikací plazmy a trombocytů se neprovádí (Kapounová, 2007). Odpovědné provedení a zhodnocení tohoto testu je poslední příležitost, jak odhalit záměnu krevního vzorku (Jílková, 2009). Pro každé vyšetření je zapotřebí jedna karta, na které je testovací část rozdělena na dvě poloviny, z nichž horní se používá na vyšetření krevního vzorku příjemce a dolní pro vyšetření krevního přípravku (Vytejková, 2015). Do horní poloviny se tedy aplikují na vyznačené místo kapky krve příjemce a do dolní poloviny kapky z krevní konzervy. K těmto kapkám se aplikují diagnostická séra podle vyznačení (Kapounová, 2007). 1-2 kapky séra anti-A (modré sérum) a 1-2 kapky séra anti-B (žluté sérum) (Vytejková, 2015). Každý vzorek musí být promíchán samostatným koncem tyčinky, aby nebyly výsledky zkresleny. Obvykle lze výsledky odečíst do jedné minuty (Kapounová, 2007), (Vytejková, 2015). Aglutinace, pozitivní reakce, poukazuje na přítomnost odpovídajícího antigenu na erythrocytech. Negativní reakce, to je reakce bez patrné aglutinace, znamená nepřítomnost odpovídajícího antigenu na erythrocytech. Na základě těchto výsledků určíme krevní skupinu. Výsledek testu se zaznamená do záznamu o aplikaci transfuzního přípravku (Vytejková, 2015). Tento záznam obsahuje datum a provedení transfuze, čas, kdy byla transfuze podána a ukončena, číslo konzervy, údaje o

krevní skupině pacienta, výsledek diagnostického testu, hodnoty krevního tlaku, pulzu, teploty pacienta, stav pacienta a podpis lékaře a sestry (Rozsypalová et al., 2002).

Pokud vše proběhlo bez komplikací sestra zkontroluje funkci intravenózního vstupu a napojí transfuzní přípravek. Do transfuzního přípravku nesmí být přidávány žádné léky ani infuzní roztoky (Vytejková, 2015). Na začátku aplikace má být proveden biologický pokus (Kapounová, 2007), tj. rychlé podání 10-20 ml krve, avšak o 8 let později (Vytejková, 2015) dle doporučení Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP se biologická zkouška neprovádí, bohužel se nepodařilo dohledat kdy přesně doporučení vyšlo. Jedna TU by měla kapat 45-60 min (Kapounová, 2007). Oproti tomu Procházková et al. (2010) zmiňuje, že rychlost transfuze určuje lékař, avšak transfuze nesmí trvat více než 2 hodiny. Sestra by měla pacienta sledovat prvních 15-20 minut kontinuálně. Po celou dobu transfuze, (Vytejková (2015), (Kapounová, 2007) a (Procházková et al., 2010), by sestra měla pacienta kontrolovat pravidelně, ale neuvádí, v jakých časových intervalech. Sestra monitoruje nejen celkový stav pacienta, ale i subjektivní potíže, barvu kůže, teplotu, krevní tlak a pulz (Kapounová, 2007). Transfuze lze aplikovat za pomoci tlakové manžety (Vytejková, 2015).

V současné době se transfuze ukončuje, když zbývá ve vaku přibližně 10 ml krve, aby bylo možné provést vyšetření v případě nežádoucí potransfuzní reakce. Sestra po provedení hygieny rukou si oblékne rukavice, odpojí transfuzní set od venózního katétru a zajistí katétr proplachem fyziologickým roztokem nebo heparinovou zátkou podle zvyklosti oddělení. Po ukončení transfuze sestra změří nemocnému krevní tlak, teplotu, pulz a následně odebere moč, kterou vyšetří diagnostickým proužkem (Vytejková, 2015). Vak s transfuzním setem se skladuje po dobu 24 hodin na oddělení v lednici (Kapounová, 2007), (Jílková, 2009), (Vytejková, 2015). Vzorek je skladován pro možnost zopakování testu slučitelnosti v případě potransfuzní reakce (Jílková, 2009). Set s vakem je třeba řádně označit, toto označení musí obsahovat datum, čas dokapání transfuze a identifikační údaje pacienta (Kapounová, 2007). Teplota vhodná pro skladování krevních vzorků se pohybuje od 2 do 6 °C (Jílková, 2009). Pokud nedojde v této době k nežádoucím reakcím, vak s transfuzním setem je třeba odložit do biologického odpadu (Kapounová, 2007). Vak s transfuzním setem musí být po ukončení transfuze řádně uzavřen, aby nedošlo ke kontaminaci (Vytejková, 2015).

Z uvedeného textu vyplývá, podíl sestry na procesu podání krevní transfuze. Svou roli má při přípravě transfuzního přípravku, jeho aplikaci a při ukončení transfuze. Po dobu transfuze sestra sleduje stav pacienta a komunikuje s ním. I přes vyspělé technologie 21. století může nastat v průběhu nebo po procesu aplikace krevní transfuze nežádoucí reakce. Úlohou sestry je rozpoznat reakci a adekvátně na ni zareagovat. O jaké reakce se jedná? O potransfuzních reakcích bude pojednáno níže v textu.

6.5 Potransfuzní reakce

Lidské tělo při a po procesu transfuze může reagovat na krev, která je do těla nepřirozeně vpravována. V souvislosti s transfuzí krve mohou vzniknout komplikace, které mohou vést k zhoršení stavu pacienta, poškození jeho zdraví nebo ke smrti.

Je tak označována závažná nežádoucí reakce příjemce v průběhu transfuze nebo po transfuzi, která souvisí s podáním transfuzního přípravku (Jilková, 2009, s. 49).

Od první transfuze lidské krve uběhla již staletí (Galuszková, 2007), a i přes neustále zlepšující se diagnostické a technologické postupy při zpracování krve a výrobě transfuzních přípravků je hemoterapie spojena s rizikem transfuzních reakcí.

Během krevního převodu mohou nastat komplikace v souvislosti s podávaným transfuzním přípravkem nebo s klinickým a imunitním stavem pacienta (Vytejková, 2015). Riziko některých transfuzních reakcí lze minimalizovat správnou výrobní praxí a postupem v klinické části procesu podávání transfuze. Některé transfuzní reakce je možné ovlivnit preventivním opatřením a některé tím, že se počítá s možností jejich vzniku a v případě jejich objevení, se včas zrealizují vhodné diagnostické a terapeutické postupy (Kubisz et al., 2006). Pokud nastane jakákoli reakce či komplikace během transfuze, je nutné krevní převod okamžitě přerušit, ale žilní vstup zachovat (Kapounová, 2007). Reakce mohou být akutní či pozdní, lehké, středně těžké a závažné (Vytejková, 2015).

Akutní nežádoucí komplikace transfuze se vyskytují nejdéle do 24 hodin po aplikaci transfuze a pozdní reakce se vyskytují od 24 hodin do několika dnů či týdnů po aplikaci. Lehká potransfuzní reakce odezní po zastavení transfuze a po jednoduché léčbě. Závažná reakce je spojena s orgánovými poruchami, tento stav vyžaduje monitorování vitálních

funkcí a může mít za následek ohrožení života pacienta, omezení schopností, onemocnění či smrt (Řeháček et al., 2013).

Dle příčiny je lze rozdělit na transfuzí přenosné infekce, imunitní komplikace, metabolické, kardiovaskulární a další komplikace (Vytejková, 2015).

6.5.1 Transfuzí přenosné infekce

Transfuzí přenosné infekce se rozdělují na virové, bakteriální a parazitární (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013). K bakteriální kontaminaci přípravku může dojít v průběhu zpracování, skladování nebo mohou probíhat pod obrazem různých druhů krví přenosných nemocí z infikovaného dárce na příjemce (Galuszková, 2007). Ke kontaminaci může dojít při bakteriemi dárce, nejčastěji pak jde o střevní mikroflóru při podcenění průjmovitého onemocnění, bakteriemi po stomatologickém ošetření či lokální kožní infekci, ke kontaminaci může dojít při odběru kožní mikroflórou (Řeháček et al., 2013). K bakteriální kontaminaci jsou více náchylné trombocytární přípravky než erytrocytární, a to vzhledem k teplotě skladování (Galuszková, 2007). Bakteriální infekce je způsobena nejčastěji stafylokoky, streptokoky, pneumonádou, bacillus (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013), (Galuszková, 2007). Bakteriální infekce Vytejková 2015) se projevuje horečkou, třesavkou, tachykardií a změnou systolického tlaku. V případě bakteriální infekce se příznaky objeví do čtyř hodin po transfuzi (Vytejková, 2015), (Řeháček, 2013). V případě této reakce je nutné okamžité zastavení transfuze, určení původce infekce a symptomatická léčba (Kapounová, 2007).

Transfuzí přenosné infekce způsobené viry, parazity a priony se projevují jako pozdní komplikace transfuze (Galuszková, 2007). Transfuzí může být přenesena například virová hepatitida B, C nebo HIV (Vytejková, 2015), avšak Galuszková (2007) uvádí i hepatitidu A, E, G, cytomegalovirus, herpesvirus, virus západonilské horečky. V některých endemických oblastech představují nebezpečí paraziti, jako jsou *Plasmodia falciparus*, *vivax*, malárie, *Trypanosoma cruzi* a další (Galuszková, 2007).

6.5.2 Imunitní komplikace

Hemolytická potransfuzní reakce patří k nejzávažnějším, je způsobena aloprotilátkami proti erytrocytům. Aloprotilátky jsou nejčastěji v plazmě pacienta a reagují s erytrocyty

dárce, reagovat mohou i aloprotilátky v transfundované plasmě dárce s erytrocyty příjemce. Aloprotilátka se navazuje na odpovídající antigen na membráně erytrocytů a způsobuje tak hemolýzu erytrocytu. Imunohemolýza vede k destrukci červených krvinek v cévách (intravazální) nebo extravazálně v játrech a ve slezině (Jílková, 2009). Hemolytická reakce se projeví hned na začátku transfuze, a to prudkou bolestí za hrudní kostí a v lumbální oblasti, horečkou, zimnicí, hypotenzí, nauzeou, studeným potem, zvracením a úzkostí (Kubisz et al, 2006). Ke smrti pacienta, při hemolytické reakci, stačí pouze 80 ml podané krve. Po aplikaci krevní transfuze dochází k rozvoji šokového stavu a je nutné okamžitě zastavit krevní transfuzi a zahájit symptomatickou léčbu. Pokud pacient přežije šokový stav, objeví se do 24 hodin ikterus, selhání ledvin a krvácení (Kapounová, 2007). Příčinou reakce je nejčastěji záměna pacienta při odběru vzorku nebo při podání transfuze. Tuto reakci obvykle provází vysoká úmrtnost. Prevencí je dodržení zásad správného odběru vzorků k předtransfuznímu vyšetření a správný postup při podávání transfuze (Vytejková, 2015).

Pokud k takovéto reakci dojde s odstupem 3-5 dní, mluvíme o pozdní hemolytické reakci, jejíž příčina je tvorba protilátek proti aplikovaným erytrocytům. Průběh není tak dramatický jako u akutní a prognóza je relativně dobrá (Kapounová, 2007). Pozdní reakce je následkem sekundární imunitní odpovědi na opakovanou expozici erytrocytovým antigenům, jako například po předcházející transfuzi či graviditě (Vytejková, 2015). Průběh pozdní hemolytické reakce bývá mírnější (Kapounová, 2007), (Vytejková, 2015). Mezi subjektivní příznaky této potransfuzní reakce patří pocit tepla, třesavka, bolesti hlavy a srdeční krajiny, dechové potíže a neklid (Jílková, 2009). Mezi objektivní příznaky Jílková (2009) zařazuje zrudnutí kůže, vzestup teploty, tachykardii, pokles krevního tlaku, bronchospasmus, poškození ledvin, šok, rozvinutí koagulopatie DIC a úmrtí. Řeháček (2013) zařazuje do příznaků navíc ještě anemii, ikterus, dušnost a uvádí, že DIC a renální selhání se vyvíjí výjimečně. Terapie je obvykle symptomatická, v případě potřeby se monitoruje koagulační status a mohou být podávány transfuze erytrocytů bez antigenu, proti kterému je vytvořena protilátka (Řeháček et al., 2013). Prevencí je celoživotní aplikace erytrocytů bez antigenů, proti kterým má pacient protilátky (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013).

Febrilní nehemolytická potransfuzní reakce patří k nejčastějším potransfuzním reakcím (Řeháček et al., 2013), (Vytejková, 2015). Jde o reakci, která neohrožuje pacienta na životě (Vytejková, 2015). Reakce nastává nejčastěji u pacientů, kteří dostávají transfuze opakovaně (Řeháček et al., 2013). Příčinou je rozpad leukocytů od dárce (Kubisz et al., 2006), (Kapounová, 2007). Tato reakce je považována za důsledek imunizace příjemců antigeny leukocytů a vytvořením antileukocytových protilátek (Kubisz et al., 2006). Febrilní nehemolytická reakce nastupuje po 5 minutách až 1 hodině po podání transfuze (Kapounová, 2007). Dle Jílkové (2009) dojde k vzestupu tělesné teploty o minimálně 1 °C po transfuzi a poté nastává spontánní ústup teploty. Klinické příznaky kromě zvýšené teploty jsou ještě zimnice, nauzea, zvracení v některých případech může být reakce provázena hypotenzí a zarudnutím obličeje (Řeháček et al., 2013). Prevencí je aplikace deleukotizovaných transfuzních přípravků (Jílková, 2009), (Řeháček et al., 2013). Terapie spočívá v premedikaci antipyretiky u opakovaných reakcí (Řeháček et al., 2013).

Akutní poškození plic způsobené transfuzí je závažná život ohrožující reakce, jejíž příčinou je nejčastěji výskyt anti-HLA nebo antigranulocytových protilátek v plazmě dárce, obvykle u dárkyň multipar (Vytejková, 2015) nebo biologicky aktivní lipidy přítomné v plazmě dárce, které reagují s leukocyty příjemce (Řeháček et al., 2013). Mezi klinické příznaky patří horečka, hypotenze, respirační selhání s oboustrannými symetrickými plicními infiltráty, hypoxemie bez přítomnosti srdečního selhání (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013). Léčba spočívá v zajištění respiračních a kardiovaskulárních funkcí a deleukotizované transfuzní přípravky (Řeháček et al. 2013). Prevencí je vyřazení plazmy multipar z klinického použití (Vytejkové, 2015), (Řeháčka et al., 2013).

Transfuzní indukovaná reakce štěpu proti hostiteli, je taková reakce, jejíž příčinou jsou T-lymfocyty dárce, které po blastické transformaci v organizmu příjemce produkují protilátky proti antigenům imunitně oslabeného příjemce (Vytejková, 2015). Jde o závažný stav, jehož projevy jsou změny na kůži, průjem, poškození jater a kostní dřeně, alergie a infekce (Jílková, 2009). Terapie je symptomatická a prevencí je ozáření transfuzních přípravků ve stanovených indikacích (Řeháček et al., 2013).

Alergická reakce je vyvolána reakcí protilátek příjemce vůči plazmatickým bílkovinám nebo alergenům přítomných v přípravku (Řeháček et al., 2013). Nejčastěji vzniká po podání plazmy nebo trombocytů (Vytejková, 2015). Obvykle se léčí podpůrnou terapií, antihistaminiky a kortikoidy (Kapounová, 2007). Příznaky mohou vzniknout během transfuze nebo do 24 hodin po ní (Vytejková, 2015). Kubisz et al. (2006) zařazuje mezi příznaky lehké reakce svědění, kopřivku, otok víček, rtů a jazyka, mezi příznaky středně těžké reakce velké otoky, otok v dutině ústní, hrtanu, ztížené dýchání, bolest hlavy a časté močení. V případě těžké alergické reakce se mohou objevit příznaky jako jsou neklid, svědění, kopřivka, strach, úzkost, bolest na hrudníku, zadýchávání, edém laryngu, hypotenze, tachykardie, cyanóza, křeče, bezvědomí a zástava srdce (Kubisz et al., 2006). Akutní alergická potransfuzní reakce, anafylaktický šok, je vzácná a zároveň život ohrožující reakce, která se projevuje hypotenzí se ztrátou vědomí během transfuze bez nálezu jiné příčiny, s akutní dušností, způsobenou laryngeálním edémem a bronchospazmem (Řeháček et al., 2013).

Potransfuzní purpura nastává jako opožděná reakce, při níž jde o imunitní odpověď po předchozí imunizaci (během těhotenství, u polytransfundovaných pacientů) (Jílková, 2009). Potransfuzní purpura bývá popisována u dříve senzibilizovaných jedinců v důsledku reakce protilátek proti specifickým trombocytárním antigenům vedoucí k destrukci vlastních i dárcovských trombocytů (Galuszková, 2007). Vytejková (2015) zařazuje mezi příznaky purpuru a trombocytopenii a uvádí, že se objevují do dvanácti hodin po transfuzi. Galuszková (2007) zmiňuje, že s odstupem pěti až deseti dnů může dojít k těžké trombocytopenii, manifestující se jako potransfuzní purpura, případně i s dalšími krvácivými projevy. Řeháček et al. (2013) považuje jako vhodnou terapii aplikaci intravenózních imunoglobulinů.

6.5.3 Kardiovaskulární a metabolické komplikace

Přetížení krevního oběhu vysokoobjemovými přípravky dominuje mezi neinfekčními potransfuzními reakcemi, které nemají imunologický podklad, výsledkem přetížení je kardiální dekompenzace, ke které jsou náchylní zejména starší pacienti. Oběhové přetížení vzniká při rychlém převodu velkého objemu přípravku, hlavně u pacientů se srdečním selháváním a projevuje se dušností, tachykardií, zvýšeným krevním tlakem, přeplněním krčních žil a slyšitelnými chrůpkami na plicích (Galuszková (2007).

Hypotermie je snížení tělesné teploty s následkem dušnosti, hypotenze, anebo srdeční dysfunkce (Vytejková, 2015), (Řeháček et al., 2013). Vyskytovat se může zejména při masivních transfuzích, kdy při rychlých náhradách 50 % krevního objemu může tělesná teplota klesnout na 32-34 °C (Řeháček et al., 2013). Hypotermie může mít za následek poruchu metabolismu, koagulace, agregace trombocytů, transportu kyslíku a vedení srdečního vzruchu, a navíc zvyšuje citlivost myokardu k hypokalcemii a hyperkalemii (Galuszková, 2007). Prevencí je dle Řeháčka et al. (2013) ohřátí transfuzních přípravků za pomoci speciálních ohříváčů v případě masivních krevních náhrad.

Dále mohou nastat komplikace jako je hyperkalemie, hypokalcemie, potransfuzní hemosideróza, hypertenze a hypotenze. Hyperkalemie je abnormální zvýšení hladiny kalía po transfuzi s následkem srdeční arytmie, anebo dysfunkce (Řeháček et al., 2013). Hypokalcemie je abnormální snížení hladiny kalcia (Vytejková, 2015), po transfuzi bývá spojena se srdeční arytmií, dysfunkcí nebo spasmy na rukou. Potransfuzní hemosideróza, je přetížení železem, které může vzniknout při dlouhodobém podávání transfuzí vedoucí k poškození srdce, plic a endokrinních žláz (Řeháček et al., 2013), (Vytejková, 2015). Během transfuze nebo několik hodin po ní může dojít dle Vytejkové (2015) ke zvýšení nebo snížení systolického krevního tlaku bez jiné příčiny, o potransfuzní hypotenzi a hypertenzi mluvíme, změní-li se krevní tlak o 30 mmHg a více.

Z uvedeného textu vyplývá, že existuje několik druhů potransfuzních reakcí. Jak je vhodné zareagovat v případě jejich výskytu?

6.6 Postup při transfuzní reakci

Pro výskyt potransfuzní reakce musí mít zdravotnické zařízení vypracovaný postup, jehož cílem je zajistit léčbu pacienta s výskytem reakce, zjistit její příčinu a zamezit výskytu reakce u dalších pacientů. Při závažné akutní reakci je třeba okamžitě přerušit transfuzi, avšak ponechat intravenózní přístup pro případnou terapeutickou intervenci a ihned informovat lékaře (Řeháček et al., 2013). Je doporučováno, aby do intravenózního vstupu byl pomalu aplikován fyziologický roztok (Kubisz et al., 2006), (Řeháček et al., 2013). Přivolaný lékař zahájí léčbu dle klinického stavu pacienta, zařídí odběr vzorků krve a prověří výsledky vyšetření pacienta před a po ukončení transfuze (Kubisz et al., 2006). Je třeba zkontrolovat totožnost příjemce a průvodní dokumentaci podaného transfuzního

přípravku (Řeháček et al., 2013). Lékař sleduje průběh a léčbu reakce a zaznamenává v chorobopise (Kubisz et al. 2006). Je třeba kontrolovat krevní tlak, tělesnou teplotu a dle klinického stavu pacienta provést další vyšetření jako například RTG plic. Dále je třeba zkontrolovat transfuzní přípravek, jeho dobu použitelnosti, ověřit jeho vzhled, změnu barvy, konzistenci, přítomnost shluků, známky hemolýzy, zákalu, neporušenost obalu a podobně. Zkontrolovat se musí i zdravotnická dokumentace příjemce a záznamy o minulých vyšetřeních krevní skupiny AB0, RhD a nepravidelných protilátek. U erytrocytových transfuzních přípravků se zopakuje kontrola krevní skupiny a výsledky se porovnají s výsledky před transfuzí. Je třeba poslat vzorky krve na vyšetření krevního obrazu, biochemické vyšetření, koagulační vyšetření a vzorek moči na biochemické vyšetření (Řeháček et al., 2013). Pokud dojde k této nežádoucí reakci v souvislosti s podáním transfuzního přípravku, nastává povinnost dle zákona 378/2007 Sb. ohlásit tuto skutečnost krevní bance, která krev pro transfuzi připravila a výrobci, který transfuzní přípravek vyrobil, pokud jde o závažnou nežádoucí reakci, hlášení se podává také Státnímu ústavu pro kontrolu léčiv (Jílková, 2009). Cílem vyšetření potransfuzní reakce je dle Jílkové (2009) odhalit záměnu vzorku, nesprávnost dokumentace, nesprávný laboratorní postup, chyby při výrobě transfuzního přípravku, dokumentovat sekundární imunitní odpověď pacienta a podle zjištěných neshod navrhnout opatření k prevenci další nežádoucí reakce. V transfuzi je možné pokračovat v případě erytrocytových přípravků po vyloučení AB0 inkompatibility novou jednotkou erytrocytů, v případě plazmy vždy novou jednotkou plazmy a u trombocytů po aplikaci antipyretik a antihistaminik (Řeháček et al., 2013).

Je zřejmé, že i ve 21. století krevní transfuze podstoupily určitý rozvoj. Došlo k nějaké změně v oblasti podávání krevních transfuzí i za posledních několik měsíců či roků?

6.7 Podání krevní transfuze v přednemocniční péči

V České republice bylo podání krevní transfuze v přednemocniční péči zcela nepřípustné až do června 2018. Ke krevnímu převodu došlo poprvé v rámci projektu RABBIT (Rapid Administration of Blood by HEMS in trauma). Na přípravě tohoto projektu spolupracovala Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje s oddělením urgentní medicíny, traumacentrem a transfuzním oddělením fakultní nemocnice Hradec Králové. Projekt byl schválen etickou komisí FN HK v červnu 2016. Poté došlo k

zrealizování nejen organizačních a legislativních, ale také materiálních podmínek. V praxi funguje tak, že na palubě vrtulníku jsou krevní vaky skladovány v chladícím boxu. Před podáním musí být teplota krevního přípravku upravena na tělesnou teplotu speciálním ohřívacem. Byla stanovena také pravidla pro dodání, skladování a manipulaci s transfuzními přípravky, aby byly splněny požadavky na bezpečně a asepticky provedený krevní převod. Veškeré přípravy byly dokončeny v květnu 2018, a tak se projekt mohl spustit od 1. června 2018. Dle tiskového mluvčího zdravotnické záchranné služby královéhradeckého kraje lze přípravek aplikovat v terénu na základě rozhodnutí zasahujícího lékaře letecké záchranné služby (Novák, 2018).

Závěr

Aplikaci krevní transfuze ovlivnilo v historii několik aspektů. Patří mezi ně války, náboženství, vědecko-technický rozvoj či rozvoj zdravotnictví. Práce je členěna na kapitoly dle jednotlivých historických období od nejstarších dob po současnost. V průběhu psaní předkládané práce bylo snahou, s podporou literatury a historických textů, nalézt odpovědi na výzkumné otázky. Odpovědi byly získávány díky analýze textů, jejich následné interpretaci se snahou přiblížit horizont ošetřovatelství a dobové události.

Od nepaměti si lidé uvědomovali důležitost krve a vnímali ji jako hybnou sílu života. V období starověku byly prováděny různé rituály, při kterých krev hrála svou významnou roli. Krev v této době byla symbolem života, zdraví a síly, proto se v ní lidé koupali, požívali ji a potírali si s ní své tělo. Když však byli lidé v tomto období nemocní, věřili, že je jejich krev špatná nebo zkažená, proto si nechávali krev pouštět žilou a přikládali si na kůži pijavice, aby se „špatné“ krve zbavili. Pouštění žilou bylo provádělo, po dlouhou dobu, jako jedna z léčebných metod nejrůznějších onemocnění. Ovšem našli se i lidé, kteří krev odmítali, protože věřili, že krev je nositelem duše. Tato přesvědčení o krvi a její moci trvala nejspíše až do 15. století, kdy se začalo přemýšlet o krvi jako o léčebném prostředku.

Později, v období renesance, došlo k údajně prvnímu krevnímu převodu. Roku 1490 došlo k údajně prvnímu pokusu o krevní transfuzi. Tato transfuze byla podána papeži Innocentu VIII., který trpěl vážnou nemocí. Byla mu převedena krev tří chlapců, kteří stejně jako papež zemřeli. Avšak není jasné, zda došlo opravdu ke krevní transfuzi nebo jen k požití krve. Významnou událostí se stalo objevení krevního oběhu roku 1603, Williamem Harveyem. Díky tomuto objevu došlo k získávání poznatků o funkci krve a snaze o léčbu při krvácení. Tento objev podmínil řadu pokusů o transfuze, avšak většina končila úmrtím nebo těžkými potransfuzními reakcemi. Ke krevním převodům se používala nejprve krev zvířat, která byla podávána jinému zvířeti nebo člověku.

V 19. století byla provedena transfuze, při které byla převedena lidská krev člověku. Do této doby byla člověku převáděna nejčastěji beránčí krev, která byla podávána za účelem změnění charakteru člověka nikoli z důvodu krevních ztrát. Roku 1879 došlo k prvnímu zaznamenanému pokusu o krevní transfuzi na území České republiky. 19. století bylo pro

ošetřovatelství stoletím zlomovým, kdy se ošetřovatelství povzneslo na odborné povolání, na čemž se podílela i Florence Nightingale. Začaly vznikat první ošetřovatelské školy a ošetřovatelky byly na své povolání systematicky vzdělávány. I v oblasti medicíny nastaly změny, a to díky zavedení antiseptiky a prokázání podílu mikroorganismů na šíření nemocí.

Na počátku 20. století došlo k velmi významným událostem, které ovlivnily aplikaci krevních transfuzí. Rakouský lékař Karl Landsteiner objevil roku 1900 krevní skupiny, za což byl roku 1930 oceněn Nobelovou cenou za medicínu a fyziologii. Nezávisle na jeho objevu došlo k objevení krevních skupin i jinými objeviteli, mezi které patří český psychiatr Jan Janský. Krevní transfuze se začaly aplikovat ve větší míře, než tomu bylo doposud. Avšak došlo k zjištění, že krevní systém AB0 není jediný. I přes určování krevních skupin docházelo k neúspěchům. To si rakouský lékař Karl Landsteiner nemohl vysvětlit a snažil se na tuto záhadu přijít. V letech 1938-1940 zjistil společně s kolegou, že kromě AB0 systému existuje systém ještě jeden. Nazval ho Rh systém, podle opičky z rodu kočkodanů *Macacus rhesus*, díky jejíž krvi tento systém objevil. První polovina 20. století byla obdobím válečných konfliktů, které přineslo mnoho objevů a posunulo lidstvo vpřed. I v oblasti medicíny došlo k výrazným změnám, a to ke vzniku nového oboru – imunologie, vyvinutí několika vakcín proti nemocem, na které se běžně umíralo, začalo se dbát na prevenci nemocí a byly objeveny nové léky. Ve druhé polovině dvacátého století vyšly v platnost zákony, které ovlivnily práci a vzdělávání sester.

Ve 21. století je aplikace transfuze běžným léčebným výkonem. O aplikaci krevní transfuze rozhoduje lékař a s pomocí asistence sestry může proces krevní transfuze uskutečnit. Na rozdíl od minulosti, je v současném století podáván krevní přípravek, který je zpracován a upraven tak, aby byl pro pacienta co nejvíce bezpečný. Ovšem mohou i dnes, v době vyspělého zdravotnictví, při tomto léčebném výkonu nastat nežádoucí reakce, které mohou značně zkomplikovat pacientův stav. I přes to, že je zdravotnictví velmi vyspělé, se stále vyvíjí, a to i v oblasti podávání krevních transfuzí. Od roku 2018 lze aplikovat za určitých podmínek transfuzní přípravek i v přednemocniční péči a to na palubě vrtulníku.

Role sestry při aplikaci krevní transfuze se objevila až ve dvacátém století. Lze předpokládat, že sestra svou roli při podávání krevní transfuze měla již v meziválečném

období v první polovině dvacátého století. Během analýzy textů nedošlo však k nalezení důkazu, který by tento předpoklad potvrdil, proto lze jen předpokládat. Mezi aspekty, jež ovlivnily úlohu sestry v podávání krevní transfuze patří zejména vyhlášky, zákony a rozvíjející se zdravotnictví.

Během analýzy a interpretace textů došlo k zodpovězení výzkumných otázek a k dosažení stanovených cílů. Přínosem předkládané práce je náhled, jakým způsobem byla pojmána aplikace krevních transfuzí v historickém sledu. Výstupem do ošetrovatelské praxe je časová osa (Příloha č. 6), která zachycuje významné události, které ovlivnily rozvoj podávání krevních transfuzí.

Seznam literatury

50 let národní transfuzní služby, 13.-15. května 1998. Praha: Galén. 96 s. ISBN 80-902501-3-0.

ADAM, Z. et al., 2007. *Hematologie pro praktické lékaře*. Praha: Galén. 314 s. ISBN 978-80-7262-453-9.

BOHONĚK, M., MAŠKOVÁ, V., SLÁDKOVÁ, E., HRACHOVINOVÁ I., PETRÁŠ, M., 2013. Stabilita koagulačních parametrů v rozmražené plazmě. *Transfúze a hematologie dnes*. 19(4), 229-239. ISSN 1213-5763.

DAVIES, G., 2013. *Kompletní historie medicíny*. Brno: Cpress. 223 s. ISBN 978-80-264-0099-8.

DOBRÝ, E., et al., 1961. *Transfúze krve*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. 196 s.

DUIN, N., SUTCLIFF, J., 1997. *Historie medicíny: od pravěku do roku 2020*. Praha: Slovart. 256 s. ISBN 8085871041.

DYLEVSKÝ, I., 2000. *Somatologie*. Olomouc: Epava. 480 s. ISBN 80-86297-05-5.

DYLEVSKÝ, I., 2006. *Základy anatomie*. Praha: Triton. 271 s. ISBN 80-7254-886-7.

FANU, L., J., 2001. *Vzestup a pád moderní medicíny*. Praha: Academia. 310 s. ISBN 80-200-0879-9.

FARKAŠOVÁ, D., et al., 2006. *Ošetrovatelství-teorie*. Martin: Osveta. 211 s. ISBN 80-8063-227-8.

FARKAŠOVÁ, D., et al., 2010. *História ošetrovatelstva: učebnica pre odbor ošetrovatelstva*. Martin: Osveta. 169 s. ISBN 978-80-8063-332-5.

GALUSZKOVÁ, D., 2007. Rizika krevních transfuzí. *Interní medicína pro praxi*. 9(11), 495-498. ISSN 1212-7299.

HOŘEJŠÍ, J., PRAHL, R., 1993. *Lidské tělo. Srozumitelný a zevrubný průvodce po strukturách a funkcích lidského organismu*. 3. vydání. Bratislava: Gemini. ISBN 80-7161-049-6.

HRUBIŠKO, M, HULE, V., 1967. *Hematológia a transfúzia krvi*. 2. vydání. Bratislava: Obzor. 240 s.

CHANDLER, J. G. et al., 2012. *Journal of Vascular Surgery: Direct blood transfusions* [databáze]. Colorado: University of Colorado School of Medicine [cit. 2018-05-19]. Dostupné z: [https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(12\)01122-6/fulltext](https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(12)01122-6/fulltext)

JÍLKOVÁ, H., 2009. *Transfuzní lékařství*. Pardubice: Univerzita Pardubice. 98 s. ISBN 978-80-7395-151-1.

KAFKOVÁ, V., 1992. *Z historie ošetrovatelství*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 185 s. ISBN 80-7013-123-3.

KAPOUNOVÁ, G., 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. Praha: Grada. 368 s. ISBN 978-80-247-6986-8.

KOČÁREK, E., 2008. *Genetika*. 2. vydání. Praha: Scientia. 211 s. ISBN 978-80-86960-36-4.

KUBISZ, P. et al., 2006. *Hematológia a transfuziológia*. Bratislava: Grada. 324 s. ISBN 80-8090-000-0.

LEAROYD, P., 2012. *Transfusion Medicine: The history of blood transfusion prior to the 20th century-part 1*. [databáze]. England: Oxford [cit.2018-10-26]. Dostupné z: <http://www.medvik.cz/link/access.do?source=ebSCO&url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=23171300&lang=cs>

MARINOZZI, S., GAZZANIGA, V., IORIO, S., 2017. *Transfusion Medicine Reviews: The Earliest blood transfusions in 17th Century in Italy* [databáze]. Italy: University of Rome [cit. 2018-10-26]. Dostupné z: <http://www.medvik.cz/link/access.do?source=ebSCO&url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=29126578&lang=cs>

MERKUNOVÁ, A., OREL, M., 2008. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada. 304 s. ISBN 978-80-247-1521-6.

NOVÁK, I., 2018. *První podání krevní transfuze v terénu se stalo realitou* [online]. Hradec Králové: Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://www.zzskhk.cz/cs/prvni-podani-krevni-transfuze-v-terenu-se-stalo-realitou?fbclid=IwAR3rzVOiZ3vsa9kG2S-T3LhCGS8ruanAnI1tDA5H3-Krd5DN4UhSpCHwn4>

PALGAN, K. et al., 2017. *ABO blood groups, Rhesus factor, and anaphylactic reactions due to Hymenoptera stings* [databáze]. Toruń: Nicolaus Copernicus University [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <http://www.aaem.pl/ABO-blood-groups-Rhesus-factor-and-anaphylactic-reactions-due-to-Hymenoptera-stings,74424,0,2.html#references>

PECKA, M., 2004. *Laboratorní hematologie v přehledu III*. Praha: Finidr. 237 s. ISBN 80-86682-03-X.

PENKA, M. et al., 2001. *Hematologie I*. Praha: Grada. 204 s. ISBN 80-247-0023-9.

PENKA, M., TESAŘOVÁ, E. et al., 2012. *Hematologie a transfuzní lékařství*. Praha: Grada. 192 s. ISBN 978-80-247-3460-6.

POCHYLÝ, M., PŮROVÁ, V., 2001. *Encyklopedie historie světa*. Praha: Cesty. 496 s. ISBN 80-7181-567-5.

Pokyny pro správnou výrobní praxi-výroba léčivých přípravků pocházejících s lidské krve nebo plazmy, 2011. [online]. SÚKL. [cit. 2018-10-17]. Dostupné z: <http://www.sukl.cz/leciva/vyr-32-doplnek-14-verze-1>

PORTER, R., 2013. *Dějiny medicíny od starověku po současnost*. Praha: Prostor. 809 s. ISBN 978-80-7260-287-2.

POSPÍŠILOVÁ, E., TÓTHOVÁ, V., 2014. *Vývoj vybraných ošetřovatelských postupů od nejstarších dob po současnost*. Praha: Triton. 179 s. ISBN 978-80-7387-824-5.

PROCHÁZKOVÁ, R., 2010. *Klinická transfuziologie pro všeobecné sestry*. Liberec: Technická univerzita v Liberci. 105 s. ISBN 978-80-7372-676-8.

ROZSYPALOVÁ, M., et al, 2002. *Ošetrovatelství II pro 2. ročník středních zdravotnických škol*. Praha: Informátorium. 239 s. ISBN 80-86-073-97-1.

ŘEHÁČEK, V. et al., 2013. *Transfuzní lékařství*. Praha: Grada. 264 s. ISBN 978-80-247-4534-3.

ŘÍHOVÁ, M. et al., 2005. *Kapitoly z dějin lékařství*. Praha: Karolinum. 139 s. ISBN 80-246-1021-3.

SOUČEK, J., 1997. *Dějiny pravěku a starověku*. 2. vydání. Praha: Práce. 184 s. ISBN 80-208-0450-1.

ŠIŠÁKOVÁ, J., 2005. *Starověký svět*. Praha: Reader's Digest Výběr. 160 s. ISBN 80-86880-03-6.

ŠVEJNOHA, J., 2000. *Jan Janský objevitel čtvrté krevní skupiny*. Praha: Český červený kříž. 119 s.

VOKURKA, S. et al., 2005. *Ošetrovatelské problémy a základy hemoterapie*. Praha: Galén. 140 s. ISBN 80-7162-299-4.

Vyhláška č. 143/2008 Sb., Zákon o léčivech a o změnách některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech), 2008. [online]. [cit. 2018-10-9]. Dostupné z: http://www.lekarnici.cz/Podpora/Clanky/Zdravotnictvi_puvod/Vyhlaska-c--143-2008-Sb-.aspx

Vyhláška č. 391/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, ve znění vyhlášky č. 2/2016 Sb., 2017. [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-391>

Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků (vyhláška o činnostech nelékařských pracovníků), 2011. [online]. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>

VYTEJČKOVÁ, R., 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II*. Praha: Grada. 272 s. ISBN 978-80-247-3420-0.

VYTEJČKOVÁ, R., 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III*. Praha: Grada. 304 s. ISBN 978-80-247-3421-7.

Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, 1966. [online]. [cit. 2019-04-14]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1966-20>

Seznam příloh a obrázků

Příloha č. 1 Matthäus Purmann (1648-1721)

Příloha č. 2 Diagram transfuzní aparatury Francesca Folliho v roce 1680.

Příloha č. 3 Nástroje Francesca Folliho v roce 1700.

Příloha č. 4 Karl Landsteiner

Příloha č. 5 Jan Janský

Příloha č. 6 Časová osa

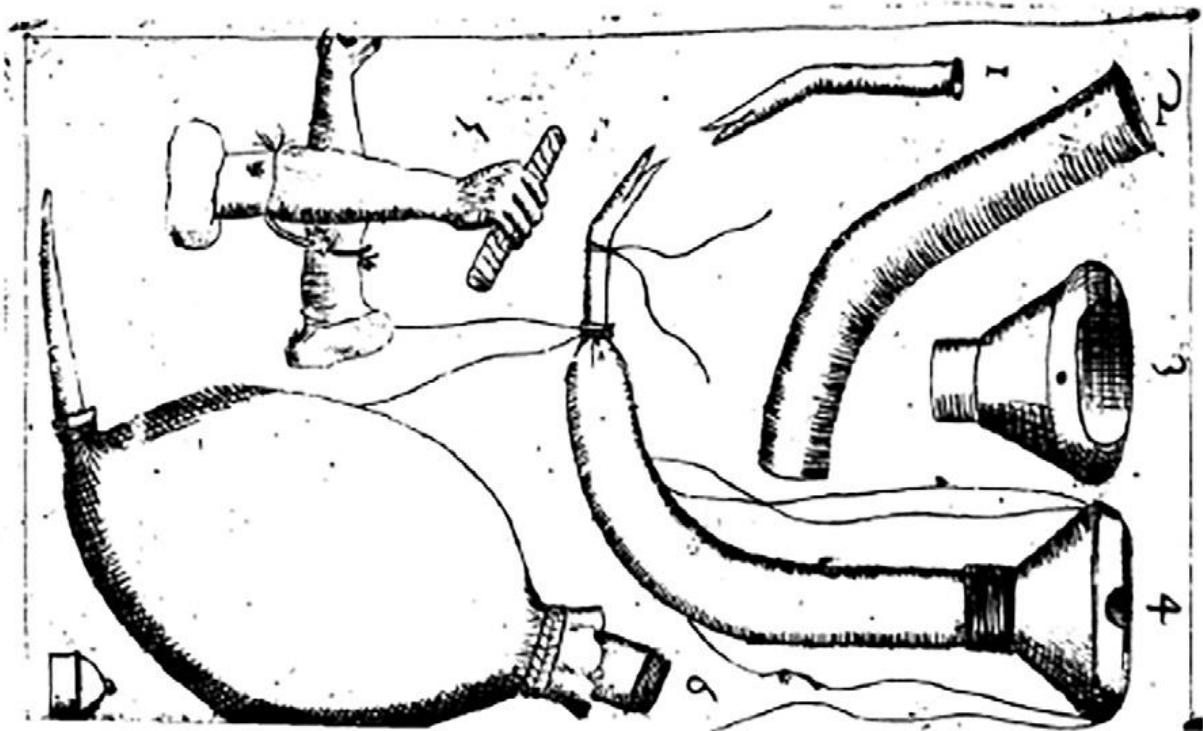
Příloha č. 1 Matthäus Purmann (1648-1721) z Breslau

Německo kolem roku 1684; převod krve z jehněte na člověka z důvodu vyléčení malomocenství; C a E představují trubky se stříbrnými konektory s ohřevnou linií pro minimalizaci srážení.



Zdroj: CHANDLER, J. G. et al., 2012. *Journal of Vascular Surgery: Direct blood transfusions* [databáze]. Colorado: University of Colorado School of Medicine [cit. 2018-05-19]. Dostupné z: [https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(12\)01122-6/fulltext](https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(12)01122-6/fulltext)

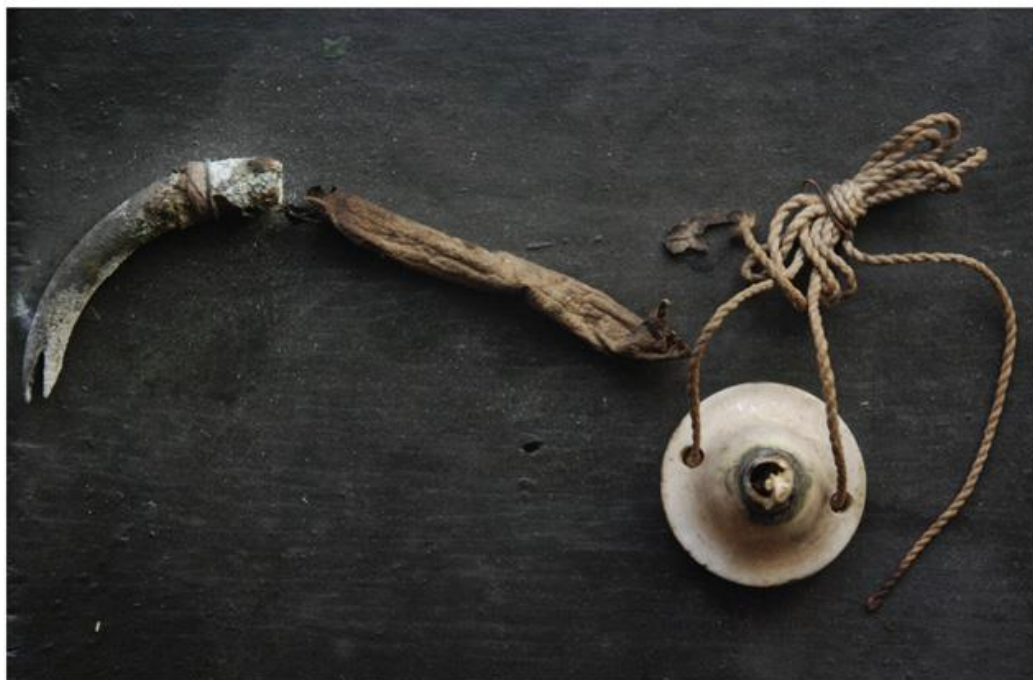
Příloha č. 2 Diagram transfuzní aparatury Francesca Folliho, 1680.



Zdroj: MARINOZZI, S., GAZZANIGA, V., IORIO, S., 2017. *Transfusion Medicine Reviews: The Earliest blood transfusions in 17th Century in Italy* [databáze]. Italy: University of Rome [cit. 2018-10-26]. Dostupné z: <http://www.medvik.cz/link/access.do?source=ebSCO&url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=29126578&lang=cs>

Příloha č. 3 Nástroje Francesca Folliho v roce 1700.

A

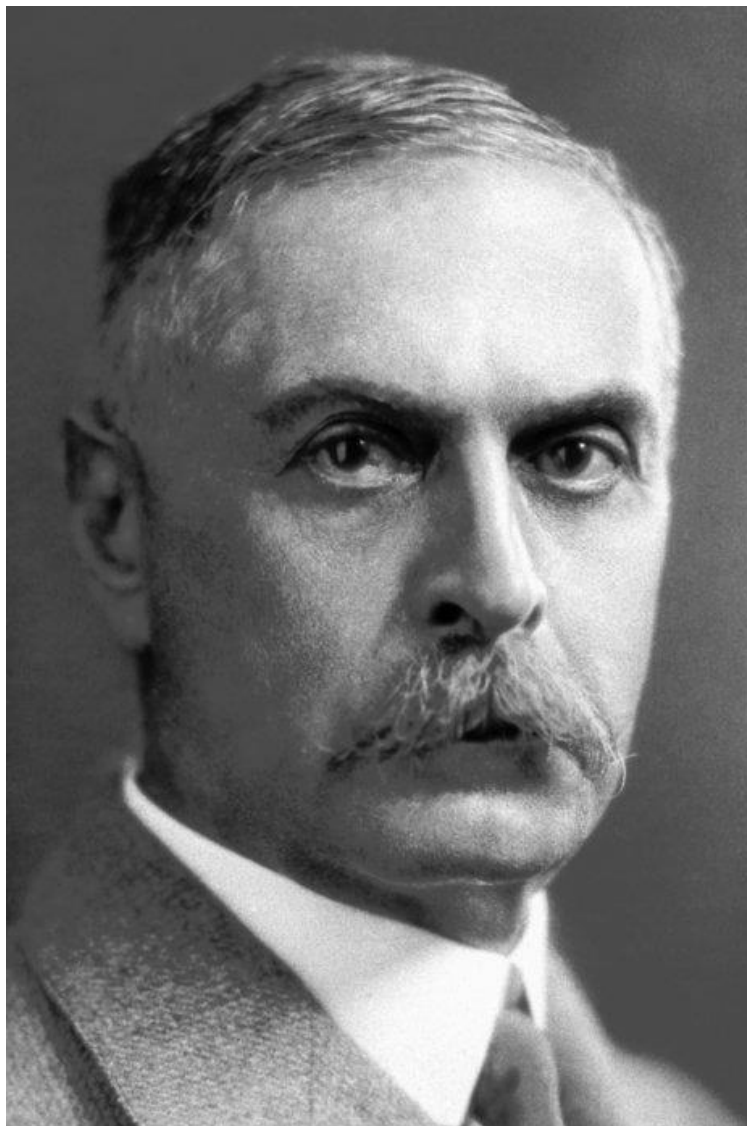


B



Zdroj: MARINOZZI, S., GAZZANIGA, V., IORIO, S., 2017. *Transfusion Medicine Reviews: The Earliest blood transfusions in 17th Century in Italy* [databáze]. Italy: University of Rome [cit. 2018-10-26]. Dostupné z: <http://www.medvik.cz/link/access.do?source=ebSCO&url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=29126578&lang=cs>

Příloha č. 4 Karl Landsteiner



Zdroj: Karl Landsteiner, © 2019. [online]. The Nobel Prize. [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1930/landsteiner/biographical/>

Příloha č. 5 Jan Janský



Zdroj: Čeští vynálezci: Jan Janský, © 1996–2019. [online]. Radio Praha [cit. 2019-03-07]. Dostupné z: <https://www.radio.cz/cz/static/vynalezci/jansky>

Příloha č. 6 Časová osa

Sředověk	—	Obřadné rituály s krví, lidské oběti Krev - hybná síla života, symbol zdraví, života a síly Teorie čtyř tělních šťáv
1490	—	Údajně první transfuze – krev byla podána papeži Innocentu VIII. od třech desetiletých chlapců
1603	—	William Harvey – objevení krevního oběhu
1666	—	Richard Lower – první zdařilá transfuze mezi dvěma psy
1667	—	J. B. Denis – provedení transfuze u člověka, při které byla převedena beráncí krev
1818	—	J. Blundell – pokus o krevní převod za použití lidské krve
1860	—	F. Nightingale – otevření první ošetrovatelské školy v Londýně
12. 8. 1879	—	A. Erpek – první zaznamenaný pokus o krevní převod na území Čech
1900	—	Karl Landsteiner - objevení krevních skupin A, B, 0
1907	—	Jan Janský – objevení krevních skupin A, B, AB, 0
1916	—	Konzervace krve v citronanu sodném Založení první ošetrovatelské školy v Čechách
1937	—	V USA byla otevřena první krevní banka
1938 - 1940	—	Karl Landsteiner – objevení Rh faktoru
1940	—	Zpracování krve na jednotlivé složky
2004	—	Vyhláška č. 424/2004 Sb.
Červen 2018	—	Podání krevní transfuze v přednemocniční péči

Zdroj: Autor práce