



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

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

Odběr krve včera a dnes

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: OŠETŘOVATELSTVÍ

Autor: Pavlína Stolariková

Vedoucí práce: Mgr. Jana Maňhalová, Ph.D.

České Budějovice 2019

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Odběr krve včera a dnes“ jsem vypracoval/a 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/diplomové práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské/diplomové práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 16. 8. 2019

.....

Pavína Stolariková

Poděkování

Děkuji vedoucí této bakalářské práce Mgr. Janě Maňhalové, Ph.D., za odborné vedení, sílu, ochotu, její čas a trpělivost, kterou pro dokončení předkládané práce vynaložila.

Mé poděkování směřuje i k vysokoškolským pedagogům, díky jejichž profesionálnímu a odbornému přístupu jsem se mohla odborně vzdělávat.

Odběr krve včera a dnes

Abstrakt

Odběr krve je dnes zcela běžným výkonem, zejména u sester. Sestry se s odběry krve setkávají téměř každý den své služby. Jedná se o výkon důležitý především pro lékaře, kteří na základě laboratorních výsledků mohou diagnostikovat patologické stavy a následně indikovat vhodnou léčbu. Tato bakalářská práce s názvem *Odběr krve včera a dnes* je zpracována jako práce teoretická. Dle názvu práce je zřejmé, že je zaměřena zejména na odběr krve a ostatní problematiku s ním spojenou. Cílem této práce je zanalyzovat pomocí dostupných zdrojů vývoj a s ním spojené změny týkající se výkonu odběru krve. Konkrétně je cílem analyzovat, jak se změnil samotný postup a používané pomůcky k odběru krve.

Práce je zpracována pomocí analýzy dostupných primárních a sekundárních zdrojů historických i současných dat. Odběr krve souvisí samozřejmě s krví, jejíž fyziologie je v práci popsána. S postupem odběru krve souvisí i laboratorní vyšetření, které je v této práci také zmíněno. Cílem je zanalyzovat zdroje popisující vývoj odběru krve a k němu používaných pomůcek. V práci je zmíněna i tematika transfuzního lékařství a vzdělávání sester, jež úzce souvisí s výkonem odběru krve v rámci kompetencí sestry, jejichž podoba se v průběhu let změnila.

Práce byla zpracována pomocí dostupných českých i zahraničních literárních zdrojů, databází a článků z odborných periodik. Byl vypracován ucelený teoretický podklad, který lze použít v praxi zejména jako studijní a informační materiál pro odbornou i laickou společnost.

Na základě analýzy zdrojů bylo zjištěno, že odběr krve se změnil jak v průběhu vývoje samotného ošetrovatelství a lékařství, tak díky mnoha průmyslovým, technickým a politickým vlivům.

Klíčová slova: krev; odběr krve; pomůcky k odběru krve; historie ošetrovatelských postupů; transfuze; vzdělávání sester

Blood collection in the past and today

Abstract

Blood collection is nowadays a common procedure, especially nurse's. The nurses encounter blood donations almost every day of their service. This procedure is especially important for physicians, who, based on laboratory results, can diagnose pathological conditions and subsequently indicate appropriate treatment. This bachelor thesis called *Blood collection in the past and today* is processed as a theoretical work. According to the title of the thesis, it is clear that it is focused on blood collection and other problems related to it. The aim of this thesis is to analyze the development and related changes in blood collection performance using available sources. Specifically, the aim is to analyze how the procedure itself and the tools used for blood collection have changed.

The thesis is processed by an analysis of available primary and secondary sources of historical and current data. Blood collection is of course related to blood, whose physiology is described in the work. The procedure of blood collection is related to laboratory examination, which is also mentioned in this thesis. The aim is to analyze the sources describing the development of blood collection and tools used for it. The paper also mentions the topic of transfusion medicine and nursing education, which is closely related to the performance of blood collection within the competence of nurses, whose form has changed over the years.

The thesis has been elaborated using available Czech and foreign literary sources, databases and articles from professional periodicals. A comprehensive theoretical basis has been developed, which can be used in practice especially as a study and information material for professional and general society.

Based on an analysis of sources, it has been found that blood collection has changed both during the development of nursing and medicine itself, and due to many industrial, technical and political influences.

Keywords: blood; blood collection; blood collection tools; history of nursing procedures; transfusions; nursing education

Obsah

Úvod.....	8
Cíle práce a výzkumné problémy	10
Operacionalizace pojmů	11
Metodika	13
1 Krev	14
1.1 Složení krve.....	14
1.1.1 Plazma.....	15
1.1.2 Erytrocyty	17
1.1.2.1 Hemoglobin.....	17
1.1.3 Leukocyty	18
1.1.3.1 Imunitní reakce organismu.....	19
1.1.4 Trombocyty.....	20
1.2 Krevní skupiny	21
1.3 Historie lékařství	22
1.3.1 Pravěk	22
1.3.2 Starověk	23
1.3.3 Středověk	25
1.3.4 Novověk.....	26
1.3.5 Historické výkony s krví.....	27
1.4 Významní objevitelé	29
1.4.1 Hippokrates	30
1.4.2 Galénos	30
1.4.3 William Harvey.....	31
1.4.4 Křišťan z Prachatic	32
1.4.5 Jan Jánský	33
2 Laboratorní vyšetření.....	35
2.1 Druhy vyšetření	35
2.1.1 Biochemické vyšetření.....	36
2.1.2 Hematologické vyšetření	36
2.1.3 Imunologické a sérologické vyšetření	37
2.1.4 Mikrobiologické vyšetření.....	37
2.1.5 Histologické a cytologické vyšetření.....	37

2.1.6	Genetické vyšetření.....	38
3	Odběr krve	39
3.1	Preanalytická fáze	39
3.2	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP).....	41
3.3	Druhy odběru krve a jejich postup	42
3.3.1	Historie a současnost odběru venózní krve.....	42
3.3.2	Historie a současnost odběru kapilární krve	47
3.4	Pomůcky.....	49
3.5	Chyby při odběru krve	62
3.6	Prostředí pro odběr krve.....	63
4	Hematologie a transfúzní lékařství	65
4.1	Vývoj transfuzního lékařství	65
4.2	Dárcovství krve	67
4.3	Transfuzní přípravky	69
4.4	Krevní deriváty.....	73
4.5	Postup odběru krve pro transfuzní přípravek.....	74
4.6	Potransfuzní reakce	77
4.6.1	Transfuzí přenosné infekce	78
4.6.2	Imunní komplikace transfuze.....	78
4.6.3	Alergická reakce	79
5	Vzdělávání sester.....	80
5.1	Raná historie ošetřovatelství	81
5.2	18. století ošetřovatelství.....	82
5.3	19. století ošetřovatelství.....	83
5.4	20. století ošetřovatelství.....	84
5.5	21. století ošetřovatelství.....	88
	Závěr	91
	Seznam informačních zdrojů	94
	Seznam příloh	102
	Seznam zkratk	104

Úvod

Odběr krve je v dnešní době běžnou součástí každodenní služby sestry. Je indikován ze strany lékaře z důvodu zejména diagnostického. Na základě výsledků diagnózy je následně indikována terapie. S odběrem krve souvisí i mnoho dalších návazností. Bakalářská práce s názvem *Odběr krve včera a dnes* je zaměřena na tento běžný výkon. Otázkou je, zda byl tento výkon běžný ve zdravotnictví i dříve? Zřejmé je, že objevu tohoto výkonu předchází dlouhá historie. Souvisí s tím vnímání krve ze strany lidstva v samotných počátcích. Krev byla vnímána zprvu jako nečistá tekutina. Až v průběhu staletí se její pojem změnil v tekutinu života. S historií odběru krve souvisí zejména vývoj lékařství a medicíny samotné. Je třeba zmínit i fakt o obrovském vlivu technického, průmyslového a společenského rozvoje.

Odběru krve v podobě, jak jej známe dnes, předchází dlouhý vývoj. Cílem této bakalářské práce je zanalyzovat dostupné zdroje, které tento vývoj popisují. V literatuře je zmiňován nespočet pokusů, jež byly s krví prováděny. Mezi nejznámější historickou praktiku spojenou s odběrem krve patří pouštění žilou. Největším přínosem pro tyto praktiky a následný objev odběru krve je bezesporu objev krevního oběhu a později objev krevních skupin. Samotný odběr krve začal být prováděn až od 19. století, ve kterém došlo k výraznému technickému a průmyslovému rozvoji. Začaly být vyráběny první pomůcky a v souvislosti s nimi popisována péče o ně, sepisován postup pro odběr krve a péče o pacienta. Tento výkon byl prováděn nejprve lékaři, později byl svěřen i do rukou sester, zejména výše umístěných (staniční a vrchní sestry) a dnes je předpokladem, že tento výkon profesionálně zvládá každá sestra. Začaly se měnit zákony, a tím nastaly změny i ve vzdělávání sester a jejich kompetencích, které tato bakalářská práce také zmiňuje.

Bakalářskou práci založenou na teoretickém podkladě, zaměřující se na odběr krve z pohledu minulosti až do současnosti, jsem si vybrala z osobních důvodů. Shledávám zájem v historii ošetrovatelství a jsem fascinována markantními změnami, které v průběhu desítek a sta let nastaly. V této bakalářské práci jsme analyzovali dostupnou historickou a současnou literaturu, abychom se pokusili popsat vývoj odběru krve od minulosti po současnost. Důvodem byl i můj zájem o rozšíření znalostí ohledně tohoto výkonu. Nedílnou součástí mé motivace bylo i zprostředkování informací o tomto tématu dalším zájemcům z odborné i veřejné sféry. Je totiž pravdou, že odběr

krve je téměř každodenní součástí služby sestry na jakémkoliv oddělení. Dle mého názoru se jedná o velmi zodpovědný úkon, na který je třeba podrobněji poukázat a nebrat jej jako rutinní samozřejmost.

Cíle práce a výzkumné problémy

Cílem této bakalářské práce bylo vytvořit ucelený informační materiál týkající se odběru krve, který by poskytl dostatek informací a zajímavostí odborné i laické společnosti. Cíl byl konkrétně zaměřen na vývoj odběru krve a s ním souvisejících poznatků od historie až po současnost. Odběr krve souvisí jak se samotnou krví, tak zejména se sestrami, pro které je tento výkon běžnou součástí jejich práce. V souvislosti s touto problematikou byly položeny výzkumné otázky: Jak se změnil postup odběru krve od historie po současnost? Jak se změnily pomůcky používané pro odběr krve během svého vývoje? Zaměřili jsme se na výzkumné problémy týkající se především již zmíněného postupu a pomůcek, jelikož jsou nenahraditelnou podstatou tohoto výkonu.

Operacionalizace pojmů

V rámci operacionalizace pojmů budou vysvětleny pojmy, jež souvisí zejména s názvem a cílem předkládané bakalářské práce. V souvislosti s výše položenými výzkumnými problémy jsou následovně vysvětleny pojmy: odběr biologického materiálu, včera a dnes, postup, pomůcky a vývoj.

Pojem *odběr biologického materiálu*, v našem případě krve, znamená odebrání vzorku této tekutiny z cév pacienta do odběrových nádob (Vytejková, 2013). Mezi odebíraný biologický materiál patří tělní tekutiny, tělesné sekrety, tělesné exkrementy a tkáně (Kelnarová et al., 2009). Odběr vzorku jakéhokoliv biologického materiálu slouží následně po rozboru laboratorním vyšetřením jako důležitý ukazatel pro lékaře, a to zejména z důvodu diagnostiky a indikace adekvátní terapie (Vytejková, 2013).

Pojmy *včera a dnes* jsou pro naši bakalářskou práci velmi důležitými údaji. Ač se jedná o pojmy abstraktní, určují nám určitá časová období, dle kterých jsme se snažili řídit. Pojem *včera* pro tuto bakalářskou práci znamená historii od raných počátků až po konec 20. století, během kterého došlo jak u nás, tak ve světě k mnoha změnám a pokrokům. Pojem *dnes* zahrnuje období 21. století, kdy také došlo k mnoha změnám a ustanovením českého zdravotnictví. Jelikož toto období je nám nejbližší a dle současných nařízení se uzpůsobila naše praxe, zahrnuli jsme ho do časového období, který je určen pojmem *dnes*.

Postup znamená určitý řád návaznosti vykonávaných činností. V souvislosti s odběrem krve to představuje způsob, jakým sestra výkon provede a v jakém pořadí bude postupovat. V rámci odběru krve můžeme do celého postupu zahrnout preanalytickou, analytickou a interpretační fázi. Všechny tři fáze s odběrem krve souvisí, logicky na sebe navazují a splňují požadavky pro bezpečnost pacienta i sestry (Vytejková, 2013).

Každá věc je vyráběna a vynalezena z nějakého určitého důvodu. *Pomůcku* lze popsat jako věc, která je určena pro specifické využití nějaké činnosti. Pokud mluvíme o pomůckách k odběru krve, jedná se o prostředky neboli věci, které sestra pro tento výkon používá, a jsou k tomuto výkonu konkrétně vyráběny. Mezi nejdůležitější pomůcky pro odběr krve, aby mohl být reálně proveden, patří jehla, stříkačka nebo plastový nástavec a odběrová nádoba. Mezi ostatní pomůcky je dále řazena

dezinfekce, vatové tampony nebo buničínové čtverce, škrtidlo, tácek, speciální kontejner na ostrý odpad, emitní miska, odběrové nádoby – zkumavky, identifikační štítky (Mikšová et al., 2006).

Pojem *vývoj* lze chápat jako nezastavitelný proces, během kterého dochází k mnoha změnám aktuálního stavu do stavu nového.

Metodika

Předkládaná bakalářská práce je psána v teoretickém charakteru. Práce byla zpracována jako historicko-analytická studie zdrojů primárních i sekundárních s následnou interpretací textů. Vzhledem k pojetí předkládané práce nebylo možné dodržet stáří zdrojů na maximálně 10 let. Pro dostatečné množství informací pro tuto bakalářskou práci byly analyzovány dostupné zdroje prostřednictvím knihoven a volného internetu. Zpracování zdrojů probíhalo na základě vypracované rešerše z Národního centra ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů (dále jen NCO NZO) v období od prosince 2018 do března 2019, katalogů knihoven s možností meziknihovních výpůjček, dále archivů, elektronických databází a zdrojů přístupných na internetu. Co se týče elektronických databází, byla využívána zejména databáze PUBMED. Pro vyhledávání článků z této databáze byly použity tzv. Booleovské operátory AND, OR a NOT, které vyhledávání značně zlehčilo. Pro získání zejména monografií, časopisů a odborných článků z databází byla využívána Akademická knihovna Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a Jihočeská vědecká knihovna v Českých Budějovicích. Na přístupném volném internetu byl v největší míře používán vyhledávač Google Books a Google Scholar. Pro vyhledávání zdrojů formou těchto vyhledávačů byla použita klíčová slova v českém jazyce: krev; odběr krve; pomůcky k odběru krve; historie ošetrovatelských postupů; transfuze; vzdělávání sester, a v anglickém jazyce: blood; blood collection; blood collection tools; history of nursing procedures; transfusions; nursing education. Zdroje byly shromažďovány a porovnávány s následnou interpretací do vlastního textu. Pomocí analýzy těchto zdrojů byla snaha zodpovědět na dané výzkumné otázky týkající se odběru krve. I v průběhu zpracování bakalářské práce byly nadále vyhledávány vhodné zdroje související s daným tématem.

Nejpřínosnějšími zdroji týkajícími se odběru krve pro předkládanou bakalářskou práci byla díla od autorek Vytejkové a Rozsypalové, dále zdroje týkající se fyziologie krve od autora Mourka, zdroje popisující historická fakta od Portera a Schotta. Vzdělávání sester nejprínosněji popsaly autorky Kutnohorská, Kafková a Farkašová.

1 Krev

Krvetvorba začíná již v zárodečném období. Rozděluje se do období mezoblastového – ve žlutkovém vaku, hepatolínálního – v játrech a slezině, myeloického – ve dřeni. Po narození dále probíhá pouze v kostní dřeni, která je zdrojem všech druhů krvinek v kolující krvi (Hrubisko, 1967).

Samotná krev je charakterizována jako hlavní součást vnitřního prostředí organismu. Dále je považována za vysoce specializovanou tekutinu, která proudí uzavřeným cévním systémem. Také je důležitým spojovacím a transportním systémem, zajišťuje výměnu důležitých látek mezi buňkami a pomáhá udržovat stálé vnitřní prostředí tkáňových i krevních buněk (Navrátil et al., 2008).

Mezi další úlohu krve patří vyživovací schopnost, přičemž jsou celému organismu dodávány mnohé látky. Další úloha je vylučovací, jelikož krev odvádí nepotřebné a odpadní látky do orgánů, které je následně vylučují z těla. Úloha při dýchání je plněna přenášením kyslíku z plic do tkání a oxidu uhličitého z tkání do plic. Dále je známa schopnost koordinační, jejímž cílem je přenášení hormonů a vitamínů. Úlohou krve je také udržování tělesné teploty. Znamená to, že krev ochlazuje orgány, které jsou při zvýšené látkové přeměně oproti organismu zahřáté na vyšší teplotu. Jednoduše řečeno krev rozděluje teplo po celém organismu nepřetržitě a rovnoměrně (Valachovič a Pegřím, 1975). Další úloha je obranná a jejím cílem je ničit vniknuté cizorodé látky nebo choroboplodné zárodky (Merkunová a Orel, 2008). Krev také pomáhá udržovat neměnné vnitřní prostředí, jak již bylo zmíněno v předešlém odstavci, především svým obsahem solí a bílkovin. Zároveň s ledvinami a plícemi udržuje pH krve i celého vnitřního prostředí. Také je díky stálému obsahu vody a solí udržován konstantní osmotický tlak. Tím, že krev tvoří náplň cév, napomáhá udržování určité hladiny krevního tlaku (Valachovič a Pegřím, 1975).

Množství krve je dle charakteristik 70-75 ml na 1 kilogram lidského těla, u dětí 80-85 ml. V poměru celkové váhy těla tvoří krev 7-8%. V cévním řečišti dospělého jedince je průměrně 5 l krve, u mužů více (Navrátil et al., 2008).

1.1 Složení krve

Krev se skládá z plazmy, jejíž význam pochází ze slova „plassein“ neboli tvořit a z buněčné složky (Merkunová a Orel, 2008). Buněčná složka krve obsahuje buněčné

krvní elementy, za které jsou považovány červené krvinky (erytrocyty), bílé krvinky (leukocyty) a krvní destičky (trombocyty). V této složce je sledován hematokrit, jehož definice je poměr krvní plazmy a zmíněných krvních elementů ve fyziologické hematokritové hodnotě 55-60:45-40 (Valachovič a Pegřím, 1975). Také je zde sledována sedimentace erytrocytů, kterou je určována rychlost, jakou sedimentují krvní buňky (Navrátil et al., 2008).

1.1.1 Plazma

Plazma je tekutina nažloutlé barvy obsahující anorganické a organické látky. Za fyziologickou hodnotu pH této tekutiny se považuje množství 7,4. Co se týče objemu plazmy v lidském těle, jedná se o rozmezí 2,8-3,5 litrů (Mourek, 2012).

Anorganickou složku tvoří především voda, která je v plazmě zastoupena až v 90% ve formě volné vody nebo vázané na bílkoviny. Volná voda slouží k rozpuštění látek obsažených v krvi (Valachovič a Pegřím, 1975). Dalšími látkami v plazmě jsou sodík, draslík, vápník, hořčík, anionty chloru a bikarbonátu. Stopové prvky v této tekutině jsou zastoupeny především železem a jódem (Mourek, 2012).

Organickou složku plazmy tvoří v největší míře bílkoviny, sacharidy a lipidy (Kittnar, 2011). Bílkoviny jsou dle chemického složení a vlastností děleny na albuminy, globuliny, fibrinogen a protrombin. Albuminy mají největší význam při udržování vody v plazmě. Globuliny mají důležitou obrannou úlohu, jelikož se na ně vážou obranné schopnosti krve a při infekčních onemocněních jejich množství roste. Fibrinogen má zároveň s protrombinem velký význam při srážení krve. Dále je do organické složky také zahrnován hroznový cukr neboli glukóza, uváděna v 100 mg % koncentraci (Valachovič a Pegřím, 1975). U dospělého člověka je v krvi zhruba 4,4-5,5 mmol/l glukózy. Odborně je tato hodnota nazývána jako hladina glykemie neboli cukru v krvi (Dylevský, 2019). Důležitá je zejména pro výživu a činnost tkáňových buněk, které ji neustále odčerpávají. Její hladina však zůstává téměř ve stejné hodnotě nebo je doplněna játry, která jsou zásobárnou krvního cukru. Hladina glukózy se nepatrně krátkodobě zvýší zejména po jídlech s vyšším obsahem cukru (Valachovič a Pegřím, 1975).

V krvní plazmě jsou rovněž přenášeny lipidy. Jsou hlavním zdrojem energie a představují výchozí látku pro tvorbu steroidních látek (Langmeier, 2009). Cirkulují

zde ve formě neesterifikovaných neboli tzv. volných mastných kyselin, cholesterolu a lipoproteinů (Mourek, 2012). Langmeier (2009) uvádí lipidy ve formě triacylglycerolů, cholesterolu, fosfolipidů a volných mastných kyselin (Langmeier, 2009). Neesterifikované mastné kyseliny představují důležitý energetický substrát, a to v uváděném množství 0,3-1,0 mmol/l. Jejich hladina se zvyšuje při nedostatku potravy, hladovění a vyčerpání. Cholesterol je nutný pro stavbu a obnovu buněčných membrán a k syntéze steroidních hormonů. Při jeho přebytku však vznikají aterosklerotické změny, které jsou pro organismus nepříznivé. Fyziologická hodnota je dána do 5,2 mmol/l. Lipoproteiny neboli tuky vázané na proteiny jsou děleny na highdensitylipoproteins (HDL-lipoproteiny s vysokou denzitou) a lowdensitylipoproteins (LDL-lipoproteiny s nízkou denzitou). Významné jsou především HDL z důvodu přenosu cholesterolu z periferie do jater, což snižuje jeho ukládání do cév. LDL naopak toto riziko podporují (Mourek, 2012).

Podstatou srážení krve je přeměna již zmíněného fibrinogenu a bílkovin rozpustných ve vodě na tuhá fibrinová vlákna, která jsou naopak nerozpustná ve vodě. V procesu srážení dominují aktivátory srážení, které tento děj podporují, a inhibitory srážení (antitrombin, antiplazmín), které ho zpomalují (Valachovič a Pegřím, 1975). Průběh srážení krve je kaskádovitý, přičemž jedna reakce navazuje a podmiňuje reakci druhou. Tento děj je aktivován vnitřním a zevním systémem. Z vnitřního systému začíná koagulace tím, že narušeným povrchem je aktivován XII. Hagemanův faktor. Ze zevního systému je děj aktivován účinkem tkáňového tromboplastinu na faktor VII. Následuje aktivace X. faktoru, kde se obě tyto cesty setkávají a další reakce probíhají již navzájem, což je nazýváno jako společný systém (Merkunová a Orel, 2008) Závěrem tohoto procesu je aktivace protrombinu na trombin, který následně aktivuje fibrinogen na fibrin. Při koagulaci jsou uplatňovány kalciové ionty a destičkový fosfolipid (Dylevský, 2019). Vznikají spojená pružná a odolná fibrinová vlákna, jež zpevňují destičkový trombus neboli definitivní hemostatickou zátku. Do této sítě se také zachycují erytrocyty, vzniká červený trombus, který je po čase odstraněn fibrinolýzou (rozpadem trombocytů a fibrinu) a rána je zhojena účinkem reparačních a regeneračních procesů (Merkunová a Orel, 2008).

V nemocnici při vyšetřování pacienta se určuje doba, za kterou se krev srazí. Tato doba je nazývána jako čas srážení, přičemž fyziologická hodnota je 5-7 minut (Valachovič a Pegřím, 1975).

1.1.2 Erytrocyty

Erytrocyty jsou bezjadernými buněčnými elementy bikonkávního tvaru. Jejich zbarvení způsobuje krevní barvivo hemoglobin. Jedinou buněčnou strukturu tvoří cytoplazmatická membrána. Hlavní funkcí erytrocytů je přenos dýchacích plynů, tj. kyslík z plic do tkání a oxid uhličitý z tkání do plic (Langmeier, 2009). Dělí se na normocyty (zralé krvinky) o průměru 7,4 μm a maximální šířce 2,1 μm . Méně časté je zastoupení makrocytů (větší krvinky) a mikrocytů (menší krvinky). V počtu erytrocytů se mnozí autoři liší, tudíž je důležité zmínit, že počet erytrocytů je odlišný zejména v závislosti na pohlaví. V těle muže je počet erytrocytů zhruba $3\text{--}5,3 \cdot 10^{12}$ /litr krve a ženy $3,8\text{--}4,8 \cdot 10^{12}$ /litr krve. Erytrocyt žije v průměru 90–120 dní, přičemž i v této hodnotě se mnozí autoři rozcházejí (Mourek, 2012). Zaniká hemolýzou neboli rozpadem červených krvinek, která je způsobena porušením buněčné membrány erytrocytů (Dylevský, 2019). Hemolýza je dělena na osmotickou, chemickou, fyzikální, toxickou a imunologickou. Osmotická hemolýza vzniká příčinou změny osmotického prostředí (Křivánková a Hradová, 2009). Konkrétně probíhá v hypotonickém nebo hypertonickém prostředí (Mourek, 2012). Chemická hemolýza probíhá působením chemických látek (Křivánková a Hradová, 2009). Především působením kyselin a zásad, tukovými rozpouštědly, saponiny atd. (Mourek, 2012). Fyzikální hemolýza vzniká působením fyzikálních vlivů, konkrétně například nevhodnou teplotou ve zkumavce nebo třepáním (Křivánková a Hradová, 2009). Toxickou hemolýzu vyvolávají jedy – hadí a bakteriální. Imunologická hemolýza je důsledkem reakce antigenu a protilátky. Již velmi zralé erytrocyty, respektive staré erytrocyty, jsou vychytávány v játrech, slezině nebo kostní dřeni fagocytujícími buňkami, které je následně likvidují (Mourek, 2012).

1.1.2.1 Hemoglobin

Jde o červené krevní barvivo. Hlavní funkcí hemoglobinu je přenos krevních plynů, konkrétně O_2 , CO_2 , NO a má význam v udržování acidobazické rovnováhy (Mysliveček a Trojan, 2004). Jeho chemické složení obsahuje barevnou část neboli hem, který váže železo a bílkovinnou část obsahující globin (Valachovič a Pegřím, 1975). Samotná molekula hemoglobinu je tvořena čtyřmi peptidovými řetězci, přičemž každý z nich na sebe váže jeden hem. Na každý tento hem

s dvojmocným železem se může vázat pouze jedna molekula kyslíku. Na redukovaný hemoglobin neboli hemoglobin bez přítomnosti kyslíku se váže CO_2 , a to konkrétně na aminoskupinu globinů (Rokyta et al., 2000).

Hodnoty hemoglobinu se liší zejména podle pohlaví. Muž má na 100 ml krve 15,3 g hemoglobinu a žena zhruba 14,5 g. Při patologických stavech týkajících se hemoglobinu se hovoří zejména o anémii. Neznamená to, že by červené krvinky obsahovaly málo tohoto barviva, ale že je menší počet jich samotných (Valachovič a Pegřím, 1975).

1.1.3 Leukocyty

Leukocyty jsou děleny na polymorfonukleární (polynukleáry) a mononukleární. Polynukleáry se nazývají granulocyty. Mají členité jádro a v cytoplazmě jsou uložena granula. Podle barvitelnosti těchto granul jsou rozlišovány na neutrofilní, eozinofilní a bazofilní. Mononukleární leukocyty mají nečlenité jádro a nejsou přítomny granuly. Patří sem lymfocyty, monocyty a plazmocyty (Hrubisko, 1967). Počet leukocytů je $4-9 \cdot 10^9$ /litr krve, přičemž jejich množství může kolísat v závislosti na jídle, denní době, námaze, infekčním onemocnění. V takových situacích jejich počet rapidně vzrůstá (Mourek, 2012). Mezi jejich důležité vlastnosti patří možnost průchodu přes neporušenou cévní stěnu, což je označováno jako diapedéza. Další vlastností je chemotaxe, a to pozitivní, nebo negativní. Pozitivní chemotaxe znamená, že bílé krvinky některé látky přitahují a při negativní chemotaxi naopak odpuzují (Valachovič a Pegřím, 1975). Další významnou vlastností je schopnost fagocytózy, která jim umožňuje pohlcovat a následně likvidovat zejména bakterie a viry (Mourek, 2012).

Neutrofilní granulocyty jsou nejvíce zastoupeným druhem leukocytů v lidském organismu dospělého člověka. Jejich stáří je určováno podle segmentů v jádře, konkrétně od jednosegmentových až po několikasegmentové (Mourek, 2012).

Eozinofilní granulocyty dozrávají ze stejné kmenové buňky jako neutrofilní granulocyty. Tyto granulocyty jsou uplatňovány zejména jako indikátor pro přítomnost parazitárních a alergických onemocnění v organismu (Haferlach, 2014).

Bazofilní granulocyty jsou charakterizovány jako málo pohyblivé. Granula obsahují heparin a histamin. Jejich uplatnění je především v oblasti alergických onemocněních (Mourek, 2012).

Monocyty jsou definovány jako největší bílé krvinky v těle (Vajner et al. 2018). Jsou známy dlouhou životností v řádu několika let. Nejdříve kolují v krvi jako nezralé buňky. Následně vycestují do tkání, kde dozrávají v makrofágy. Nejvíce jsou uplatňovány při imunitní látkové obraně z důvodu jejich schopnosti vystavit bakteriální antigeny na svém povrchu (Mourek, 2012).

Lymfocyty jsou děleny na skupinu T, B a NK dle jejich významu a funkcí v závislosti na imunitní reakci. T-lymfocyty jsou odvozeny od thymu (brzlíku), kde dozrávají a získávají svou imunokompetenci a B-lymfocyty vznikají a také zrají v kostní dřeni a částečně i v krvi. NK buňky jsou definovány funkcí cytotoxicity (Rokyta et al., 2015). Mourek (2012) nazývá NK buňky jako nulové buňky, které jsou považovány za přirozené zabíječe („natural killers“) (Mourek, 2012).

1.1.3.1 Imunitní reakce organismu

Lidský organismus je vybaven imunitními reakcemi proti mikroorganismům nebo cizorodým makromolekulám. Je zde zahrnuta nespecifická – vrozená imunita a specifická – získaná imunita. Tyto procesy reagují aktivací T a B-lymfocytů proti daným antigenům (Silbernagl, 2004).

Nespecifickou imunitu zajišťují NK-buňky, jejichž schopnost je rychle a agresivně reagovat proti antigenům (Mourek, 2012). Mezi jejich nástroje napadání cizorodých látek patří bariérové mechanismy (kůže, sliznice), nespecifické enzymatické mechanismy (lyzozym slin, slz a střevní stěny, který narušuje bakteriální membránu), nespecifické chemické mechanismy (HCl) a nespecifické imunitní mechanismy (fagocytóza, funkce komplementu, přirozená cytotoxicita) (Myslivoček a Trojan, 2004).

Specifická imunita reaguje pomaleji než nespecifická, ale účinkuje cíleně a přesně proti konkrétní cizorodé látce. Také má funkci imunologické paměti (Mourek, 2012). Je rozlišována na specifickou imunitu látkovou neboli humorální a specifickou imunitu buněčnou (Rokyta et al., 2015).

Humorální imunitu zajišťují B-lymfocyty, které až do setkání s antigenem zůstávají netečné neboli panenské (Mysliveček a Trojan, 2004). Po setkání s cizorodou látkou se přeměňují na plazmatické buňky neboli imunoglobuliny (Rokyta et al., 2015).

Primární odpověď spočívá v tom, že makrofágy fagocytují cizorodou látku a její antigenní složky vystaví na svém povrchu, odkud jsou nabídnuty B-lymfocytům. Ty se následně aktivují, prolifерují a zvětšují, tudíž dozrávají v plazmatickou buňku, která následně začne produkovat specifické protilátky (Mourek, 2012).

Sekundární odpověď nastává v situaci, když některé aktivované B-lymfocyty dozrají v paměťové buňky. Jejich množství je malé, ale životnost dlouhá. Při opakovaném setkání s antigenem se začnou množit a dělit v plazmocyty, tudíž tvorba protilátek je mnohem rychlejší a výkonnější (Rokyta et al., 2015).

Buněčnou imunitu zajišťují T-lymfocyty, které jsou děleny dále do tří skupin a jejich funkce je především regulační a cytotoxická (Mourek, 2012).

První skupina zahrnuje Tc-lymfocyty neboli cytotoxické (tzv. zabíječi). Mají schopnost napadat cizí látky dle specifických znaků, a to jak těchto antigenů, tak jich samotných. Uplatňují se při napadání nádorových buněk a buněk postižených viry (Mourek, 2012).

Druhá skupina zahrnuje Th-lymfocyty, které se nazývají pomocnými. Produkují cytokiny neboli regulační látky, díky nimž následně facilitují a urychlují přeměnu B-lymfocytů v plazmatické buňky a usnadňují aktivitu T-lymfocytů (Bartůňková et al., 2011).

Třetí skupina zahrnuje Ts-lymfocyty, které potlačují činnost B i T-lymfocytů. Fungují na základě stimulace Th-lymfocyty, jejichž činnost spolu s činností Tk-lymfocytů tlumí (Mysliveček a Trojan, 2004).

1.1.4 Trombocyty

Také známé pod názvem krevní destičky. Trombocyty nemají jádro a jejich tvar je malých okrouhlých disků s průměrem 2-4 μm . Jejich počet je v rozmezí 150-400. 10^9 /litr krve a zůstává po celý život stejný. Životnost trombocytů je zhruba 9-12 dní (Mourek, 2012). Jejich hlavní funkcí je zabránit ztrátám krve při porušení integrity cévní stěny (Langmeier, 2009). K tomuto ději slouží granula obsahující faktory nutné pro hemokoagulaci a růstový faktor pro hojení cévní stěny, dále fosfolipidy

a kontraktilní krevní vlákna. Hlavní funkci trombocytů nazýváme hemostázou neboli zástavou krvácení. Tento děj spočívá v prvotní reakci cév v místě poranění – vazokonstrikce, dále začnou působit trombocyty – vytvoří se provizorní hemostatická zátká, dojde k hemokoagulaci neboli sražení krve a následuje fibrinolýza, která spočívá v odstranění fibrinu, zhojení a zprůchodnění cévy (Mourek, 2012).

1.2 Krevní skupiny

První tři krevní skupiny byly objeveny vídeňským lékařem Karlem Landsteinerem, čtvrtá krevní skupina byla objevena lékařem Janem Janským (Porter, 2013). Jejich určení záleží na přítomnosti nebo naopak nepřítomnosti určitých molekul na povrchu membrány erytrocytů. Systémy, jimiž se skupiny určují, jsou zejména ABO a Rh (Rokyta et al., 2000). Antigenní struktura erytrocytů je nazývána jako aglutinogeny a protilátky v krevním séru jsou nazývány aglutininy (Mourek, 2012).

V systému ABO se rozlišují čtyři skupiny: 0, A, B, AB. Charakterizují se přítomností antigenu na již zmiňované membráně erytrocytů a protilátkami v plazmě. Skupina 0 neobsahuje na membránách erytrocytů antigeny A a B, zatímco v plazmě jsou přítomny protilátky anti-A a anti-B. Skupina A nese genotyp AA nebo AO, na membráně erytrocytů je antigen A a v plazmě protilátky anti-B. Skupina B nese genotyp BB nebo BO, na membráně erytrocytů je antigen B a v plazmě protilátky anti-A. Skupina AB obsahuje na membráně erytrocytů antigeny A a B, v plazmě nejsou přítomny protilátky anti-A a anti-B (Kittnar, 2011).

Systém Rh je nazýván také Rhesus faktor (Mourek, 2012). Erytrocyty obsahující tento faktor jsou charakterizovány jako Rh pozitivní (Rh+) a naopak neobsahující tento faktor jako Rh negativní (Rh-) (Valachovič a Pegřím, 1975). Ve skupině Rh+ je přítomen antigen D, a naopak ve skupině Rh- tento antigen chybí. Co se týče protilátek systému, jsou vytvořeny až po imunizaci Rh- jedince Rh+ krví (Mourek, 2012). Velký význam diagnostiky tohoto faktoru je především v transfuziologii, pediatrii a porodnictví (Valachovič a Pegřím, 1975).

Mezi další antigenní systémy je zahrnován například MNS systém, který vznikl v roce 1927 a byl pojmenován po prvních třech antigenech – M, N a S (Reid a Lomas-Francis, 2004). Existuje i mnoho dalších systémů, které jsou využívány zejména v kriminalistice a při určování genetiky (Mourek, 2012).

1.3 Historie lékařství

1.3.1 Pravěk

Historie lékařství a léčitelství sahá do velmi dávných časů. Jedním z mnoha faktorů ovlivňujících civilizaci byly a stále také jsou nemoci. Počátky nemocí jsou přisuzovány zejména rozrůstání civilizace, stěhování a usazování lidí, zemědělství, životu se zvířaty a hygienickým podmínkám, ve kterých lidé žili (Devies, 2013). Právě život se zvířaty přinesl lidstvu několik chorob. Jejich přenos byl možný přímým kontaktem a vznikla éra velkých epidemií (Porter, 2013).

Pokud se podíváme do literatury, pak zjistíme, že počátky lékařství sahají opravdu do pradávných dob. Jak uvádí Schott (1994), léčitelství je známo od samého počátku lidstva. Důkazů z této doby je opravdu málo, jelikož písmo se začalo rozvíjet později, a ne ve všech kulturách. Vědci a historici tedy pracovali především s předpoklady a domněnkami a dále s kosterními nálezy, které vlastně byly hlavními důkazy nějakých výkonů léčitelství a nemocí. Pracovalo se především s kosterními nálezy, na kterých byly určité známky malformací – jako příklad je uvedena trepanace kostí. Na základě nálezů chrupů byly objeveny zubní kazy a záněty zubů, kterými lidé trpěli již od svého počátku. Dle nalezených kostí byla zjištěna i artróza, zlomeniny, záněty (například mozkových blan) a nádorová onemocnění. Dle určitých změn na kostech byly popsány i nemoci vnitřních orgánů (Schott, 1994). Historici také předpokládají, že kromě úrazů a patologických stavů tehdejší lidstvo trpělo na různé choroby přenášené zejména zvířaty. Pradávní lidé byli sběrači a lovci, jejich hlavní potravou byla zvířata a rostliny. Právě zvířata v sobě přenášela mnoho chorob, mezi které se řadí vzteklna, tyfus, brucelóza, hemoragické horečky. Mezi známé organismy žijící v symbióze s člověkem patřila tasemnice a bakterie. V důsledku stěhování pradávných lidí a vývoje zemědělství se dále rozvinuly choroby jako salmonela, tuberkulóza, kravské a pravé neštovice, chřipky, spalničky, cholera, virová hepatitida, černý kašel, záškrť, malárie atd. (Porter, 2013). Je uváděno, že v pravěku zhruba kolem 25 000 l. př. Kr. lidé vyhledávali léčitelskou pomoc především u šamanů a pomocí magie (Schott, 1994). Nabízí se otázka, jak v této době lidé pracovali s krví? V literatuře o tomto tématu není zmínka, dle historiků lze předpokládat, že krev vytékající z těla byla automaticky nežádoucím procesem, tudíž péče o ránu spočívala v jejím vymývání podobně jako u zvířat. Ošetřovatelská péče o nemocného byla

prováděna ze strany skupiny, ve které nemocný žil. Bylo o něj pečováno jako o dítě – tedy krmení, ošetřování, opatrování. Nemocný také svou skupinu opustil nebo byl opuštěn, což se stávalo ve většině případů (Porter, 2013).

Obrázek 1 Trepanace lebky



Zdroj: PŘÍRODOVĚDCI, 2014.

1.3.2 Starověk

Historie pravěku je založena především na předpokladech a domněnkách. Avšak od 4. tisíciletí př. Kr. se začínají psát opravdové dějiny lidstva. Stojí za tím především vynález písma, který je pro pátrání v historii velice důležitý. Díky různým dochovaným spisům je známo, že již v této době existovaly tzv. recepty proti určitým zdravotním komplikacím – například proti hadímu uštknutí (Schott, 1994).

Z období Mezopotámie neboli krajiny mezi řekami, se dochovaly hliněné tabulky s klínovým písmem, kde jsou popisovány choroby tehdejší doby a jejich příznaky (Porter, 2013). Lidé věřili, že za nemoci a další věci mohou zlí bohové, kteří je trestají (Schott, 1994). V literatuře jsou uváděni léčitelé, za které byli považováni jasnovidci a věštcí, dále kněží a lékaři. Z toho vyplývá, že se propojovaly náboženské rituály s empirickými postupy léčby. Velmi rozsáhlá byla i výroba léčiv – různé masti, oleje, nápoje apod. (Porter, 2013). Známé z této doby je i oblíbené věšectví, které probíhalo zejména z jater (Schott, 1994).

Významné důkazy lékařství jsou dochovány z období Starého Egypta, k jehož rozkvětu došlo kolem 3. tisíciletí př. n. l. Jde zejména o nalezené papyry (nejznámější je Smithův a Ebersův), které však pochází ještě z dřívějších dob Egypta. V medicíně se nejvíce rozvinula chirurgie především v oblasti otevřených ran, fraktur a abscesů.

(Porter, 2013). Vysoká úroveň medicíny z tohoto období se potvrdila i v mnoha jiných směrech – gynekologie (antikoncepční metody – lidé si byli vědomi, že je nutné zablokovat cestu spermatu), v oblasti pediatrie (například povědomí o menších dávkách léčiv), lékařské anamnézy (tedy podávání otázek nemocnému) atd. Egyptané velice dobře popsali choroby i s příznaky a léčbou – například používali již v této době dlahy a jiné fixace. Co se týče lékařů, tak byli uznáváni jako velevážené osobnosti (Devies, 2013). Vzdělávání získávali v tzv. domě života (spojení akademie, vysoké školy a knihovny). Již v této době byli lékaři specializováni na určitou oblast těla a nemoci. Později se před uznání lékařů vrátila opět magie, která byla pro léčbu častěji vyhledávána (Schott, 1994). I zde lidé věřili, že za jejich nemoci a psychické trápení mohou nadpřirozené síly, jakožto zlí duchové, předci a bohové. Dle nich bylo pro zdraví důležité dodržovat správné žití podle bohů, správný způsob života. Trestání bohů v podobě nemoci lidé řešili modlením a prosbami o milost. Jak zde lidé definovali krev? Krev znamenala tekutinu, jež způsobovala různá poranění, nádorová onemocnění a jiné nemoci. Představovala pro ně špinavou tekutinu, především v podobě menstruace u žen (Porter, 2013).

Mezi významné stoupence historie medicíny patří také Řekové, kteří vynikli především díky svým výborným teoretickým schopnostem (Schott, 1994). Také se o nich tvrdí, že vynikli díky své rozmanitosti a mnohotvárnosti v medicíně. Přispívalo tomu také to, že se nedrželi určitých pravidel a předpisů, ale rádi experimentovali a argumentovali ohledně medicíny (Porter, 2013). Uctívali základní biologické procesy, ke kterým řadili oplodnění, narození, stárnutí a smrt (Schott, 1994). Medicína v Řecku se tak těšila velkému obdivu. Bohatě se rozvíjel veřejný život, zejména mužů, který s sebou přinášel mnoho zranění. Docházelo k tomu především kvůli oblíbenosti zdatných sportovních soubojů. Lidé i zde věřili a uctívali především bohy, mezi které patřil například bůh medicíny Asklépios. Největší přínos pro medicínu přinesl však Hippokratés, kterým se budeme dále zabývat v kapitole 1.4 „*Významné osobnosti*“. Co se týče medicíny jakožto vědy, lékaři znali především zevní anatomii. V Řecku bylo lidské tělo uctíváno natolik, že jediné pitvy, které pomohly lékařům objasnit vnitřní stavbu těla, se prováděly na zvířatech (Porter, 2013). V antickém období lékaři nabádali ke správné životosprávě, díky čemuž vznikla i dietetika. Bylo objeveno i mnoho nových onemocnění, mezi které patří například epilepsie (Schott, 1994). I zde se nabízí otázka, jak lékaři v této době vnímali krev? Krev byla známa už dávno předtím a byla

považována nejdříve za tekutinu špinavou a poté za tekutinu života. Právě tělesné tekutiny se měly udržovat v určité rovnováze, aby byl člověk zdravý. Co se týče samotné krve, právě Hippokrates přišel na pouštění žilou, které dále rozvinul Galén. Následně se používalo po dlouhá staletí. Pouštění krve bylo využíváno u lidí, kteří měli krev nadbytek (Porter, 2013). Řecká medicína se časem prosadila i v Alexandrii (Schreiber, 2000).

Na řeckou medicínu navázal i Řím. I tato doba byla dobou uctívání bohů. Mezi nejuznávanější zpočátku patřil Apollon a jeho syn Aeskulap. Postupem času lidé začali vzhlížet i k mnoha jiným bohům, kteří byli uznáváni dle svých zaměření. Co se týče pokroků v medicíně, tak se jednalo zejména o budování nových nemocnic (Porter, 2013). Byly objeveny a pojmenovány nové obory medicíny, mezi které patřilo lékařství veterinární, vojenské, farmakologie a antropologie. Využívání byli ve velké míře otroci, jejichž obchodem byli Římané velmi známí (Schreiber, 2000). Kromě nemocnic začalo být budováno i mnoho škol (Schott, 1994). Lékařské školy se začaly rozlišovat na metodické, pneumatické, eklektické. Díky vzniku nových škol se začali lékaři více specializovat na různé obory, čímž povolání lékaře získalo ještě větší hodnotu, než doposud mělo (Schreiber, 2000). Mezi nejuznávanější lékaře patřil Galénos a Hippokrates (Pacovský a Sucharda, 2002).

1.3.3 Středověk

Je třeba zmínit, že období středověku vznikalo odlišně dle regionální oblasti (Říhová et al., 2005). Hned zpočátku je nutné uvést arabskou medicínu, která vznikla již ve starověku, avšak největšího rozkvětu dosáhla právě ve středověku. Tato medicína se řídila zejména Galénem a jeho učením o čtyřech šťávách. Později se tato medicína stala základem pro medicínu křesťanskou (Schreiber, 2000). Známým představitelem této doby se stal Avicenna, který dosáhl uznání díky svému dílu, tzv. Kánon medicíny, ve kterém se snažil vycházet z učení Galéna a Hippokrata. Toto dílo bylo přeloženo do latiny a následně se stalo hlavním zdrojem pro evropské lékařské školy (Pacovský a Sucharda, 2002).

V souvislosti s předchozím textem je vhodné navázat na křesťanství a křesťanskou medicínu, které dala základy právě medicína arabská. Dle názvu je logické spojení křesťanské medicíny primárně s církví. Ta dala medicíně zcela jiný rozměr. Zejména je podstatné zmínit fakt, že největší mocí pro lidi byly nadpřirozené síly.

Do medicíny byl začleněn zcela jiný rozměr ve smyslu chování a chápání zdraví a nemoci (Říhová et al., 2005). Byla prosazována láska, pomoc a soucit, což byly emoce ve starověkém lékařství neznámé. Za všemocného byl tedy považován Bůh, který léčil nevyléčitelné a sesílal choroby na lidi formou trestu (Schreiber, 2000). Existoval termín iatroteologie, který popisoval, že nemoc i uzdravení jsou projevy vůle Boha (Pacovský a Sucharda, 2002).

Důležité je zmínit počátky klášterní medicíny, kterou vykonávali zejména mniši (Porter, 2013). Klášterní medicína spojovala jak samotné léčení, tak péči o nemocné, kteří léčení potřebovali (Pacovský a Sucharda, 2002).

Vhodné je uvést, že v tomto období také panovaly různé neshody názorů. Jednalo se zejména o neshody mezi křesťany a židy. Podle křesťanů konali židé špatně, když se více řídili zákony a teorií než samotnou vírou (Porter, 2013).

1.3.4 Novověk

Do období novověku je zahrnována renesance, osvícenství a následně tzv. moderna. Novověk dle svého názvu přinesl opravdu spoustu nových poznatků, názorů a změn. Nejpodstatnější je zmínit, že samotní lékaři a vědci prahli po novém bádání a objevování. Literatura, zejména středověká, začala být zpochybňována a lékaři se začali vracet k původním spisům medicínských poznatků (Schreiber, 2000).

Konkrétně osvícenství je popisováno jako období rozumu a osvěty. Důkazem může být například hnutí encyklopedistů, které dalo podnět pro vznik díla zvaného Encyklopedie neboli dle překladu všeobecné vzdělání (Porter, 2013).

Došlo k mnoha novým poznatkům a objevům. Jako příklad lze uvést objev krevního oběhu, který měl pro medicínu obrovský přínos. Nutno podotknout, že od tohoto objevu a následně objevu mikroskopu kolem roku 1600 je historie medicíny začleňována do období moderny (Schreiber, 2000). Díky těmto přínosům začalo být lidské tělo, zejména organismus, více prozkoumáváno. Objevily se nové poznatky týkající se buněk, tkání a mikrobů. Těmito poznatky došlo k rozmachu oborů medicíny. Byla definována například fyziologie a anatomie (Říhová et al., 2005).

1.3.5 *Historické výkony s krví*

Jak již název napovídá, tato kapitola bude věnována výkonům, které byly kdysi prováděny v souvislosti s krevním řečištěm na pacientech ať už za účely preventivními nebo léčebnými.

Mezi nejznámější výkon s krví již od antických dob patří pouštění žilou. Tento výkon je znám z opravdu dávných dob, kdy byl prováděn zejména pro terapeutický účinek nebo v rámci náboženských rituálů (Moini, 2013). Dále se tímto výkonem zabývali lékaři ve středověku a také arabská medicína (Křišťan z Prachatic, 1999). Obecně největší využití tohoto výkonu je známo zhruba do konce 17. století (Ashcraft, 2019). Příkladem pro tento výkon šel především Galénos a Hippokrates (Křišťan z Prachatic, 1999). V souvislosti s rozvojem pouštění krve se vedly různé spory a dohady. Lékaři hledali především místo vhodné pro tento výkon, čemuž konkrétně kolem roku 1500 pomohl soubor chirurgických vyobrazení. Pro pouštění žilou zde byl vyobrazen muž se znameními zvěrokruhu, díky nimž byli lékaři odkázáni na správné místo a čas pro tento výkon (Schott, 1994). Dále se lékaři lišili v názorech o množství krve, které může být vypuštěno. Tento výkon byl prováděn především v lazebnách (Cuřínová, 2001). O pouštění krve se píše v jedné z prvních knih o chirurgii, kterou vydal chirurg Brunshwig. Kromě různých poranění a léčby se zde zabývá právě pouštěním krve (Schott, 1994).

Pouštění žilou popisoval podrobněji ve svém traktátu Křišťan z Prachatic. Pro tento výkon uváděl za vhodné zejména žíly na hlavě, na ruce, na trupu a dolních končetinách. Mezi žíly na hlavě zahrnoval žíly uprostřed čela, žíly spánkové, ve vnitřních očních koutcích, na špičce nosu, za ušima, v prohlubni boltců a pod bradou. Žíly na ruce popisoval jako žílu nazývanou vena (dále jen v.) cephalica, v. basilica, v. mediana, v. salvatella, v. axillaris a funis brachii neboli pažní provazec. Dále dle Křišťana byly vhodnými zmíněné žíly na trupu a dolních končetinách (Křišťan z Prachatic, 1999). Se samotným pouštěním krve souvisí pojem flebotomie. Nejedná se o samotné pouštění krve, ale především o výkon, který pouštění krve předchází. Flebotomie je popisována jako naříznutí žil za účelem pouštění krve zejména v chorobném stavu nebo krve nadbytečné (Hoeltke, 2012).

Pouštění krve je známé za účelem léčby akné, astmatu, rakoviny, cholery, kómatu, křečí, cukrovky, epilepsie a dalších (Ashcraft, 2019). Dle Křišťana byl tento výkon

prováděn i za účelem zlepšení mysli, utužování paměti, tišení rozumu, otevírání sluchu, projasňování zraku, zabránění slzení, napravování žaludku apod. (Křišťan z Prachatic, 1999).

Z léčebných důvodů bylo doporučováno výkon při nemoci opakovat vždy po několika dnech. Přičemž existovalo malé pouštění žilou, kdy se odebíralo zhruba 90-120 ml krve a velké pouštění žilou, kdy se odebíral až zhruba 1 litr krve. Takové pouštění žilou mělo až smrtelné následky. Někteří lékaři čekali až do doby, kdy pacient upadal do mdlob (Cuřínová, 2001).

Pro tento výkon byly používány dva způsoby nazývané revulse a derivace. Derivace byla nazývána jako tzv. umenšení a znamenala otevření žíly na postižené straně těla v blízkosti předpokládaného ohniska choroby. Hlavním úkolem bylo odvádění šťávy z těla. Revulse, jež byla nazývána jako odvrácení odtoku, byla prováděna naopak, tedy na protilehlé straně postiženého místa a na vzdáleném místě. Hlavním úkolem bylo zabránění přítoku špatných šťáv k nemocnému místu (Křišťan z Prachatic, 1999). O tom, zda pouštění žilou provádět blízko postiženého místa, nebo naopak, se vedl vážný spor mezi tradiční metodou a metodou lékaře Brissota. Ten, oproti uznávanému pouštění žilou v místě vzdáleném od postižené oblasti, prosazoval nařiznutí žíly v blízkosti postiženého místa. Svými výroky si získal mnoho příznivců. Za tyto své výroky byl označován katolickou vírou za kacíře. Jeho odpůrci žádali samotného císaře Karla V., aby tuto metodu zakázal, ten jim však nevyhověl. Kolem roku 1539 se snažil o sjednocení pravidel pouštění žilou Vesalius, anatom a chirurg (Schott, 1994).

Mezi nástroje, jež se pro tento výkon používaly, patřily v nejstarších dobách ostré kameny a větve (Mioni, 2013). V pozdějších dobách jsou zmiňovány kopíčka, pušťadla a baňky. Přičemž kopíčka neboli také lancety sloužily k protnutí kůže v místě žíly, odkud se krev následně nechala volně vytékat. Tzv. pušťadla jsou popisována jako nástroj z kovového pouzdra obsahující pružné péro, které se natáhlo. Pod tímto pérem byl uložen pohyblivý nožík s ostřím, který se po napnutí péra přiložil k ose žíly a po stisknutí péra prosekl žílu, odkud následně vytékala krev (Cuřínová, 2001). Pro odběry menšího množství krve byly využívány baňky. Jejich princip fungování je popisován jako odběr krve na základě podtlaku ze vzniklých puchýřů (Ashcraft, 2019). Nejdříve v nich byl nahřát vzduch a následně byly přiloženy ke kůži, kde se vytvořil podtlak. Používaly se jako tzv. suché baňky nebo krvavé baňky. U suchých baněk

nebyl porušen kožní kryt, pouze vznikaly podlitiny. Před přiložením krvavých baněk byl porušen kožní kryt naříznutím, kam byly následně baňky přiloženy. Po naplnění krví a vyrovnání tlaků baňky samy odpadly (Cuřínová, 2001). Již v antice byly používány i pijavice, které odčerpávaly krev za stejným účelem jako flebotomie nebo přikládání baněk (Schott, 1994).

Pomůcky, které byly používány k pouštění žilou, se v průběhu staletí měnily. Jsou zmiňovány skleněné baňky s kohoutkem, nebo bez kohoutku, lampa k baňkování, stříkačky, kopíčka k pouštění žilou, pušťadla, pásky k pouštění žilou atd. (Šperling, 1964)

Dnes se tato technika již nepoužívá a flebotomie je dnes známa pro jiný účel. V dnešní době je krev ve směru z těla ven odebírána pouze jako diagnostický vzorek pro vyšetření nebo v případě darování krve (Ashcraft, 2019).

Obrázek 2 Pouštění žilou



Zdroj: HEALTH AND FITNESS HISTORY, 2019.

1.4 Významní objevitelé

Není zde prostor pro to, aby v této kapitole byla popsána většina významných představitelů, kteří se od počátků civilizace zasloužili o vývoj medicíny. Budou zde zmíněni tedy představitelé, kteří se historicky podíleli na vývoji pojmu krve. Tito představitelé objevili krevní oběh a zasloužili se o jeho fyziologické a anatomické poznání. Jedná se zejména o Hippokrata, Galéna, Williama Harveyho, Křišťana z Prachatic a samozřejmě Jana Jánského (Devies, 2013).

1.4.1 Hippokrates

Mezi velmi známé lékaře antické doby patří Hippokrates. Údajně se dle literatury narodil na ostrově Kós, kde prožil svůj život (Porter, 2013). Do lékařské vědy ho zasvětil jeho otec Herakleidas, který velice uznával boha lékařství Asklépia (Schott, 1994). Mezi nejznámější Hippokratova díla patří soubor Corpus Hippocraticum, přičemž jde o dílo nejen jeho, ale i jeho žáků. Své lékařské teorie odlišil od těch ostatních zejména samotným vnímáním medicíny. Nesoustředil se na nadpřirozenost jako jeho předchůdci, ale zaměřoval se na racionální přístupy. Jádrem jeho pozornosti byl sám pacient a ne nemoc, což bylo také velmi přínosné (Porter, 2013).

Od náboženských léčebných praktik posunul medicínu na úroveň klinické praxe. Definoval nemoci jakožto důsledek nesprávného žití lidí – strava a životní návyky (hygiena apod.). Hippokrates se soustředil již v těchto dobách na samotnou diagnostiku nemoci, její prognózu, léčbu i dědičnost. Vedl teorii o čtyřech tělesných tekutinách (černá žluč, bílá žluč, krev a hlen), jež bylo nutné udržovat v rovnováze, aby byl člověk zdravý (Hanák et al., 2015).

1.4.2 Galénos

Galén je považován za jednu z nejvýznamnějších osobností v historii medicíny. Narodil se v Pergamu, což bylo město v Malé Asii. Dnes se toto město jmenuje Bergama a je v Turecku. Jeho otec Nikon byl bohatým architektem. Pověsti tvrdí, že Nikona ve snu navštívil Asklépios (řecký bůh léčby a lékařství) a poradil mu, aby dal syna na studia medicíny. Zpočátku studoval lékařství u alexandrijských lékařů a poté odešel do Egypta studovat lékařství Indie a Afriky. Poté se vrátil domů, kde se stal lékařem gladiátorů, u kterých si zdokonalil především anatomické vědomosti a chirurgické dovednosti. Následně opět odešel, tentokrát do Říma, kde ho uznávali senátoři a ostatní hodnostáři a stal se tedy lékařem samotného Marka Aurelia (Porter, 2013). Napsal několik rozsáhlých děl, která se věnovala anatomii, fyziologii a praktickému lékařství. Důraz kladl především na Hippokratovu nauku, které se během svých studií a praxe držel a věnoval se učení o tělních šťávách (Devies, 2013).

Galén byl i velmi uznávaným filosofem a držel se mnoha zásad. Jednou z nich byla ta, že dobrý lékař musí oplývat i schopností být dobrým filosofem. Základem jeho systému

byla souhra mezi mikrokosmem a makrokosmem. Tvrdil, že čtyřem živlům, mezi které řadil oheň, vodu, vzduch a zemi a čtyřem tzv. prvním kvalitám, mezi které řadil teplo, zimu, vlhko a sucho, odpovídají čtyři tělní šťávy. Za tyto šťávy Galén považoval krev, sliz, žlutou a černou žluč a díky nim chtěl postihnout různorodost onemocnění. Zdraví je podle Galéna rovnováha mezi kvalitou a kvantitou pevných a tekutých součástí těla, pokud je zde nějaká neshoda nebo porucha, vzniká nerovnováha označující onemocnění (Schott, 1994).

Zabýval se pulsem, který se snažil popsat ve svých dílech a naučit lékaře rozpoznávat chorobné stavy právě na základě změn pulsu. Proslavil se také pitvami, které prováděl zásadně na zvířatech. Nikdy nepitval mrtvé lidské tělo. Tyto pitvy mu pomáhaly především k získání poznatků o anatomii, které však s sebou nesly mnoho omylů – např. sedmidílná děloha, představa jater (Porter, 2013). Důvodem, proč je v této kapitole zmiňován, je především to, že také objasnil mnoho pravdivých poznatků. Mezi nejvýznamnější patří stanovení funkce nervových vláken a objevení krve jakožto tekutiny proudící v žilách, oproti tehdy myšlenému vzduchu. Rozlišoval také krev v tepnách a krev v žilách (Schott, 1994). Podle něj se funkce krve vztahovala k játrům, srdci a mozku. Galén byl také znám tzv. pouštěním žilou, které používal jako léčebnou a preventivní metodu pro odstranění nadbytečných tělesných tekutin a obnovení rovnováhy tělních šťáv, zejména při horečnatých stavech. Tento výkon bude podrobněji popsán později (Porter, 2013).

1.4.3 William Harvey

Narodil se 1. dubna roku 1578 v Anglii, v části Folkestone, konkrétně v hrabství Kent. Šlo o město, kde se lidé živili především zemědělstvím a rybařením. Jeho otec vlastnil farmu a byl úspěšný obchodník. William Harvey se již od raného dětství učil o zvířatech a rostlinách (Youth, 2015). Vystudoval bakalářský obor umění a následně začal studovat lékařství v Cambridge, které ale dostudoval na univerzitě v Padově. Lékařskou kariéru započal v Londýně, kde se oženil s dcerou osobního lékaře královny, čímž se přiblížil královskému dvoru. Stal se členem Královské lékařské koleje, kde působil později jako prezident a následně pracoval po dobu 34 let v nemocnici Sv. Bartoloměje. Od roku 1615 v Královské lékařské koleji přednášel anatomii, prováděl pitvy a anatomické demonstrace. Také se stal osobním lékařem anglického krále a rektorem Merton College v Oxfordu (Schott, 1994).

Harvey se proslavil především pro objevení krevního oběhu. Po dobu několika let studoval průtok krve srdcem a prováděl experimenty (Švejnoha, 2013). *Dospěl k závěru, že srdce pracuje jako sval, jehož komory se kontrahují a svými systolickými kontrakcemi vypuzují krev, a že tedy aktivní fáze práce srdce není jeho dilatace a nasávání krve v průběhu diastoly – „relaxace“* (Porter, 2013, s. 243). Při již zmíněných pitvách živočichů Harvey sledoval stahy srdce a krev, která z něj vždy vystříkla a kterou následně zvažil. Prostudoval osmdesát živočišných druhů, aby si potvrdil své domněnky. Dle počtů z vážení krve určil množství, které projde za hodinu lidským srdcem. Tento výsledek ho přesvědčil o existenci krevního oběhu v těle. Donutilo ho to se dále věnovat pozorování krevního oběhu a vyzkoušel experiment s podvazováním cév u lidí, což ho nasměrovalo k myšlence, že dochází k přechodu krve z tepen do žil a že žíly následně přivádí krev zpět do srdce (Schott, 1994). Tento způsob podvazování končetin je dodnes znám v oblasti poskytování první pomoci při krvácení (Švejnoha, 2013). Jelikož však nebylo možné pouhým okem poznat, jakým způsobem dochází ke spojení mezi tepnami a žilami, nebyly definovány kapiláry. Popsal však chlopně ve stěnách žil, které napomáhají směru, a tedy žilnímu návratu krve k srdci. Tímto dospěl k dalšímu závěru, že krevní oběh je jednosměrný (Porter, 2013). Prokázal existenci srdečních chlopní (Švejnoha, 2013).

1.4.4 Křišť'an z Prachatic

Narodil se před rokem 1370 v Prachaticích. Následně odešel do Prahy studovat univerzitu. Roku 1388 vykonal bakalářské zkoušky na artistické fakultě a následně v roce 1390 absolvoval na té samé fakultě zkoušky mistrovské. Následně je přepokládáno jeho studium na lékařské fakultě. Co se týče pracovní kariéry, tak Křišť'an od roku 1392 působil na artistické fakultě jako profesor matematiky a několikrát byl zvolen jejím děkanem, následně také rektorem pražské univerzity. Působil jako farář v kostele u sv. Michala od roku 1405. Po smrti přítele Jana Husa se stal jedním z představitelů konzervativního křídla pražské univerzity. V roce 1434 byl opět přijat do lůna římské církve a v letech 1437-1439 zastával úřad administrátora pražského arcibiskupství za stranu podobojí. Zemřel v roce 1439 (Křišť'an z Prachatic, 1999).

Proslavil se v mnoha oborech, mezi které patří i medicína. Byl uznávaným lékařem a vědcem. Své medicínské poznatky zahrnul do svých knížek, které ho jako lékaře velmi proslavily (Křišťan z Prachatic, 1975).

1.4.5 Jan Jánský

Narodil se 3. dubna roku 1873 ve čtvrti Smíchov. Jeho otec byl starostou zmiňovaného Smíchova, tudíž Jan Jánský a jeho sourozenci měli dobré podmínky pro vzdělání. Vystudoval gymnázium a následně po maturitě vycestoval na poznávací cestu do Německa, konkrétně do Drážďan. Poté nastoupil na lékařskou fakultu Univerzity Karlovy v Praze, kde roku 1898 promoval. Stal se externistou na klinice interních chorob, poté následně roku 1898 nastoupil již podruhé do vojenské služby a pracoval po dobu šesti měsíců jako lékař posádkové nemocnice v Praze. Na podzim roku 1899 nastoupil jako lékař na psychiatrickou kliniku profesora Kuffnera. Díky této praxi a zájmu o tento obor se stal uznávaným psychiatrem. V rámci své práce na psychiatrickém oddělení se pokusil zjistit, zda duševní choroby nějak souvisí s vlastnostmi krve. Zpočátku začal s mísením krví duševně nemocných a zdravých lidí. Výsledky těchto jeho výzkumů však byly negativní (Švejnoha, 2000).

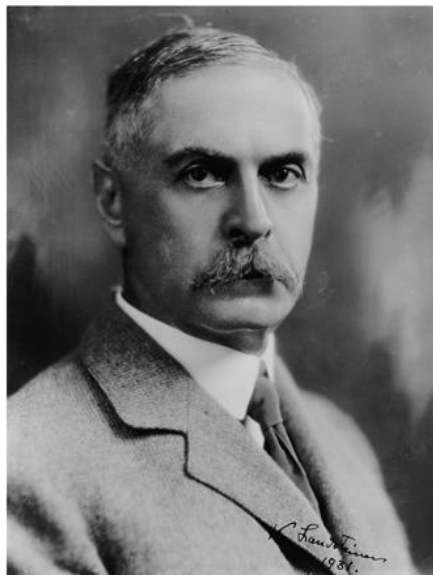
Jan Jánský začal studovat sérologii v souvislosti s transfuzním lékařstvím. V době mezi 19. a 20. století byly transfuze považovány za hazard. Pacientovi buďto pomohly nebo ho zabily. Jánský se tedy začal zajímat o krevní séra a červené krvinky, přičemž zjistil, že některá séra erythrocyty srážejí. V některých odborných literaturách je Jánský považován za objevitele všech krevních skupin. Je však pravdou, že tři krevní skupiny objevil před Janským rakouský fyziolog Landsteiner (Lesný, 1998). Souvisí s tím rok 1900, kdy se Dr. Landsteinerovi podařilo rozeznat tři základní krevní skupiny (Švanda, 1970). Janský je následně v roce 1907 podrobněji definoval a objevil poslední čtvrtou krevní skupinu (Lesný, 1998).

Obrázek 1 Jan Jánský



Zdroj: RADIO PRAHA, rok neuveden.

Obrázek 2 Karl Landsteiner



Zdroj: NOBEL PRIZE, 2000.

2 Laboratorní vyšetření

Pokud se podíváme do historie, laboratorní vyšetření krve bylo prováděno již v dřívějších dobách, kdy začaly být prováděny výkony s krví. Mezi prvotní vyšetření patřily krevní nátěry u lůžka pacienta, které prováděla sestra a následně výzkum krve v laboratoři. Krevní nátěry byly děleny na nezbarvený krevní nátěr a zbarvený krevní nátěr. Konkrétně nezbarvený krevní nátěr představoval nátěr bez jakékoliv příměsi. Jednalo se pouze o vložení kapky krve mezi dvě čistá sklíčka. Zbarvený krevní nátěr, jak už název napovídá, je prováděn s různými barvivy, které zdůrazní důležitosti pro laboratorního pracovníka (Netoušek, 1949).

Laboratorní vyšetření biologického materiálu patří v medicíně mezi základní kroky vedoucí k diagnostice a následné léčbě. Výsledky z laboratorního vyšetření totiž informují o veškerých fyziologických a patologických stavech. Na jeho základě je možné odhalit i nežádoucí procesy v těle bez zjevných příznaků (Bartůnek et al., 2016).

Za biologický materiál, který je pro laboratorní vyšetření odebírán, jsou považovány tělní tekutiny, tělesné sekrety, exkrekty a tkáně. Mezi tělní tekutiny patří krev, mozkomíšni mok, žaludeční šťáva a duodenální šťáva. Mezi tělesné sekrety patří sekret z choroboplodných kožních ložisek, punktát a sekret z poševní sliznice. Mezi tělesné exkrekty patří moč, stolice, zvratky, sputum a pot. A v poslední řadě tvoří biologický materiál i tkáně jednotlivých orgánů jako jsou játra, ledviny, žaludek, močový měchýř a také tkáně patologických útvarů, do kterých jsou řazeny zjištěné novotvary (Mikšová et al., 2006). Pro správné výsledky vyšetření je nutné vzorek odebraného biologického materiálu získat bezchybně dle standardů, včas odeslat do laboratoře a dodržovat adekvátní podmínky transportu (Vytejková, 2013).

2.1 Druhy vyšetření

Základní druhy vyšetření biologického materiálu zahrnují vyšetření biochemické, hematologické a hemokoagulační, imunologické, sérologické, mikrobiologické, histologické, cytologické a genetické. K tomu se navíc vyšetření mikrobiologické dále dělí na vyšetření bakteriologické, parazitologické, virologické a mykologické (Vytejková, 2013).

2.1.1 Biochemické vyšetření

Biochemické vyšetření určuje jednotlivé typy látek organického a anorganického původu, jež jsou obsaženy v daném vzorku (Mikšová et al., 2006). Tímto vyšetřením se zjišťují především hodnoty tuků, cukrů, bílkovin, minerálních a dusíkatých látek, žlučová barviva, hodnoty enzymů a hormonů (Krišková et al., 2006). Primární úlohou tohoto vyšetření je ukázat k jakým změnám dochází v organismu v souvislosti k biochemickým pochodům na základě nějakého onemocnění (Vytejková, 2013). Faktory ovlivňující biochemické hodnoty jsou především výživa, poloha těla, tělesná zátěž, biorytmus, pohlaví, věk a podávané léky (Mikšová et al., 2006). Biochemické vyšetření se provádí jednotlivě nebo jako biochemické soubory, které se dále dle zaměření dělí na obecné, cílené nebo syndromově specializované. Obecný soubor (tzv. screeningový) obsahuje co nejvíce metabolických funkcí a používá se k předběžnému určení diagnózy. Cílený soubor (tzv. orgánový) je zaměřen na hodnocení funkčního stavu určitého orgánu nebo tělního systému. Soubory syndromově specializované se využívají pro ověření diagnózy určitého syndromu (Vytejková, 2013).

2.1.2 Hematologické vyšetření

Vyšetření je prováděno na hematologicko-transfúzním oddělení (Mikšová, et al., 2006). V klinické praxi se toto vyšetření realizuje formou základního vyšetření venózní, kapilární nebo arteriální krve a formou specializovaného hematologického vyšetření 6 vzorků kostní dřeně, sleziny nebo lymfatických uzlin (Krišková et al., 2001).

Mezi základní hematologická vyšetření patří vyšetření krevního obrazu (dále jen KO). Zjišťuje se zde tzv. velký KO, malý KO nebo KO s diferencíálním rozpočtem leukocytů (Krišková et al., 2006). Dále je prováděno hemokoagulační vyšetření, kterým se zjišťují koagulační poměry krve (Vytejková, 2013). Tyto poměry zahrnují čas krvácení, čas srážení, fibrinogen, Quickův čas, aktivovaný parciální tromboplastinový čas, trombinový čas a rekalcifikační čas (Krišková et al., 2006). Imunohematologickým a izosérologickým vyšetřením se určují skupinové vlastnosti krve (Vytejková, 2013). Do těchto vlastností patří krevní skupina, Rh faktor, protilátky a kompatibilita (Krišková et al., 2006).

2.1.3 *Imunologické a sérologické vyšetření*

Imunologické vyšetření se se týká našeho imunitního systému. Jsou využívány laboratorní metody, které stanovují jednotlivé funkce imunitního systému. Vyšetřovány jsou zejména imunoglobuliny, imunokomplexy, dále látková a buněčná imunita (Kelnarová et al., 2009).

Sérologickým vyšetřením jsou prokazovány protilátky, které vznikly v organismu jako odpověď na působení antigenních vlastností mikroorganismů. Respektive se jedná o stanovení titru protilátek, které jsou produkovány naším tělem, jež následně poškozují (Navrátil et al., 2017). Prokazování těchto protilátek probíhá průkazem v séru (Kelnarová et al., 2009).

2.1.4 *Mikrobiologické vyšetření*

Tímto vyšetřením je určován patogenní původce nemoci ze skupiny mikroorganismů (Mikšová et al., 2006). Jak již bylo zmíněno výše, toto vyšetření se dále dělí na bakteriologické, parazitologické, virologické a mykologické (Schindler, 2010).

Mezi diagnostické procesy v klinické mikrobiologii patří zejména mikroskopické vyšetření, kterým je prokazován přímo původce onemocnění. Dále je sem zahrnováno kultivační vyšetření, jež prokazuje živé organismy pomnožené na umělých půdách. Kromě biologického materiálu se k mikrobiologickému vyšetření zasílají i například ustřižené konce katétrů nebo jiných invazivních vstupů. Toto vyšetření je možné doplnit vyšetřením citlivosti a rezistence bakteriálního původce k antibiotikům (Vytejková, 2013).

2.1.5 *Histologické a cytologické vyšetření*

Zpočátku by bylo vhodné definovat pojem histologie. Jedná se tzv. o nauku o tkáních. Tento obor se zabývá tkáněmi a výsledky popisují zejména jejich stavbu a patologické změny. Vzorky tkání jsou získávány biopsií, punkcí nebo v průběhu operačních výkonů (Vytejková, 2013). Díky moderní technice dnes tento obor nejčastěji využívá světelné mikroskopie. Histologie se zabývá studiem mrtvých tkání v tenkých obarvených řezech (Lüllman-Rauch, 2012).

Cytologické vyšetření je řazeno mezi buněčnou biologii, v které se překrývá morfologie neboli nauka o stavbě, fyziologie a biochemie neboli nauka o fyzikálních a chemických vlastnostech buněk. Tento obor se zabývá buňkami získanými zejména ze sputa, sliznic, kostní dřeně a pochvy (Mačák et al., 2012).

2.1.6 Genetické vyšetření

Toto vyšetření se zaměřuje na problematiku dědičnosti. Je prováděno například k vyloučení genové poruchy, při podezření na dědičně podmíněnou genovou chorobu, při zjišťování nosičství daných genů a pravděpodobnost přenosu na potomky. Obor zvaný genetika slouží i k určování příbuznosti nebo rodičovství a také je využíván v soudním lékařství (Vytejčková, 2013). Velkou součástí genetického vyšetření je tzv. genetická konzultace, která má pro lékaře velký význam. Genetické vyšetření je děleno do tří částí, které zahrnují stanovení diagnózy, následné podání informací a vysvětlení prognózy, s čímž souvisí i komplikace a na závěr informace o prevenci a terapii. Ke stanovení diagnózy je potřeba provést několik vyšetření (Otová a Mihalová, 2012).

3 Odběr krve

Hlavním tématem této práce je odběr krve a všechno s ním spojené, čemuž bude věnována tato kapitola. Zaměříme se zde na historii a současnost odběru krve. Bude zde zmíněna důležitost ochrany sester při samotném odběru a ochrany pacienta. Nebude chybět zmínka o nejdůležitějších pomůckách pro odběr krve, které se od minulosti po současnost v souvislosti s vývojem změnily. Budou zde shrnuty komplikace související se samotným odběrem i s následky po odběru. Samozřejmě zde bude především popsán samotný postup odběru a s ním související fáze.

Fáze odběru biologického materiálu jsou tři a jejich názvy jsou preanalytická, analytická a interpretační. V preanalytické fázi, kterou se budeme podrobněji zabývat později, je kladen důraz především na sestru. Ta má na starosti přípravu pacienta, přípravu pomůcek, dbá na postup daného výkonu, označení vzorku, transport a uchovávání biologického materiálu. V analytické fázi probíhá analýza vzorků a týká se zejména laboratorních odborníků. V interpretační fázi se výsledek porovnává s referenčními hodnotami (Krišková et al., 2006).

V dnešní době je odběr krve zejména sesterským úkonem a je řazen mezi nejčastější výkony v ošetrovatelských intervencích. Dříve byl však tento výkon chápán odlišně. Ještě v 50. a 60. letech sestry zastávaly roli především ošetrovatelské péče a náročnější výkony, především tedy odběr krve, prováděla zejména staniční sestra (Rozsypalová et al., 2006).

3.1 Preanalytická fáze

Zde bude podrobněji popsána preanalytická fáze, jež se týká sesterských činností. Je definována jako fáze, která začíná indikací a končí analyzováním vzorku biologického materiálu (Zima, 2010).

U preanalytické fáze při odběrech krve hraje důležitou roli sestra. V této fázi vzniká zhruba 46–68% laboratorních chyb, součástí kterých je zejména samotný odběr biologického materiálu (Molčányová, 2008). Možnost, jak jim předejít, je dodržování správného postupu při odběru krve a následné manipulaci se vzorkem (Jindrová et al., 2012).

Podrobný popis této fáze začíná vypsáním žádanky na vyšetření a její následné kontroly, následuje identifikace pacienta, příprava pomůcek, poté poučení pacienta před samotným výkonem, provedení samotného výkonu, následně úklid pomůcek, příprava zkumavek pro transport až po zajištění transportu do laboratoře (Loosová et al., 2018).

Na preanalytickou fázi mají vliv ovlivnitelné a neovlivnitelné faktory. Mezi neovlivnitelné faktory patří: *rasa, pohlaví, věk*, který hraje roli v interpretaci nálezu, jelikož určité biochemické procesy a děje jsou spojeny s určitou fází vývoje organismu, dále *gravidita a biologické cykly*, kam je řazen například menstruační cyklus u ženy (Zima, 2010).

Mezi ovlivnitelné faktory před odběrem patří: *fyzická aktivita*, jež by neměla být den před odběrem a daný den odběru namáhavá, jelikož ovlivňuje koncentraci některých látek v krvi, *psychický stres*, který vede především k vyplavování adrenalinu, noradrenalinu a kortizolu, *vliv stravy a tekutin* neboli dodržování lačnění opět z důvodu rizika ovlivnění hladin látek v krvi (glukóza, železo, lipidy, draslík apod.), *alkohol*, který zvyšuje hodnoty jaterních testů, *dehydratace*, při které může nastat neschopnost odběru a nebo výrazné zkreslení výsledků, *drogy a léky, čas odběru*, který je nejvhodnější ráno nalačno, *hmotnost, životní styl, kouření a životní prostředí* (Loosová et al., 2018).

Mezi ovlivnitelné faktory při samotném odběru patří: *ověření dodržení doporučených zásad před odběrem krve u pacienta*, respektive je nutné ověřit, zda byl pacient před odběrem poučen o těchto zásadách a zda je dodržel (lačnění, fyzická aktivita apod.), *řádné vyplnění žádanky pro vyšetření* (identifikace pacienta, diagnóza pacienta, identifikace pracoviště vyžadujícího vyšetření, identifikace lékaře, identifikace odebraného vzorku, specifika nestandardně provedeného odběru, přesný čas a datum odběru), *příprava pomůcek, identifikace pacienta, kontrola odběrového materiálu*, kde kontrolujeme zejména expiraci a neporušení obalu, povrchu, *poloha pacienta, rukavice, dezinfekce místa vpichu* (Komínková a Pokorná, 2013).

Mezi nejčastější chyby a nežádoucí situace při odběru krve je řazena především hemolýza neboli rozpad červených krvinek (Vytejková, 2013). K hemolýze dochází ovlivněním koncentrace některých látek (např. draslíku) v séru a následkem je neodpovídající výsledek laboratorního vyšetření, který je následně pro lékaře

nepoužitelný. Co se týče důvodu způsobující hemolýzu, jedná se například o znečištění jehly nebo pokožky, na které nezaschl dezinfekční prostředek. Dále je sem řazeno znečištění odběrových nádob od saponátů, používání úzké jehly nebo prudké vstříkávání krve ze stříkačky do zkumavky. K hemolýze může také dojít, pokud se krev nechala stékat po pokožce a až poté byla zachycována do zkumavky, dále k ní dochází prudkým třepáním krve ve zkumavce, uskladněním plné krve v lednici bez separace séra nebo pokud vzorek krve zmrzne (Hepnar et al., 2012). Mezi další chyby je řazeno dlouhé zaškrčení končetiny, pozdní dodání do laboratoře, záměna zkumavek a nesterilní odběr (Vytejková, 2013).

3.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP)

O bezpečném odběru krve bez rizika ohrožení sebe samého a okolí informuje vyhláška č. 306/ 2012 sb. Je zde popsán postup, který je sestra povinna dodržovat. Odběry krve by měly být prováděny v prostorách, které jsou k tomu určené a vyhovují hygienickým požadavkům pro odběr biologického materiálu. Měly by být používány sterilní pomůcky pro jednorázové použití pro ošetřování každého pacienta. Biologický materiál má být odebírán před zahájením indikované léčby chemoterapeutiky nebo antimikrobiálními přípravky. U infekčních onemocnění se biologický materiál odebírá s ohledem na patogenезi tohoto onemocnění. Dále je zde nutnost ukládání biologického materiálu do určených nádob a do dekontaminovaných přepravek společně s vyloučením rizika kontaminace žadanek. Co se týče transportu materiálu, tak musí být přepraven bez rizika fyzikálních vlivů a ohrožení okolí (Vyhláška č. 306/2012 Sb.).

Na bezpečnost by měl zdravotnický pracovník dbát zejména z důvodu velkého rizika poranění sebe samého i pacienta. Je zde velmi velká pravděpodobnost přenosu infekce, a to zejména bodnutím, vpichem nebo říznutím kontaminovaným předmětem, kterým je nejčastěji jehla. Dle dotazníkového výzkumu ohledně rizik poranění sester a porodních asistentek ostrými předměty, který byl proveden v roce 2002 pod patronací FN Královské Vinohrady na konferenci zaměřené na toto téma, vyšlo najevo, že 21% z celkového počtu 525 účastníků nepoužívá v praxi rukavice (Šrámová, 2004).

Pokud se zdravotnický pracovník poraní o kontaminovaný předmět, nastávají pro něj, a zároveň i pro jeho zaměstnavatele nepříjemné okolnosti. Je nutné podstoupit několik vyšetření, která jsou finančně náročná a zároveň je zde časová prodleva, během které musí poraněný čekat na výsledky. Je také nutný lékařský dohled, pod kterým

poraněný musí být. Hlavním řešením tohoto problému je samozřejmě dodržování bezpečnostních pravidel, které by s sebou přinesly i finanční úspory pro zdravotnictví (Hettnerová, 2017).

3.3 Druhy odběru krve a jejich postup

Krev je odebírána primárně z důvodu diagnostického a léčebného. Slouží pro přípravu transfuzních přípravků a pro diagnostiku onemocnění a následné léčby na základě výsledků z laboratorních vyšetření (Čapek, 2003). Díky dnešním moderním laboratorním technikám postačuje odebrat pouze malý vzorek krve. Ten je získáván z krve arteriální, venózní nebo kapilární. Sestra má kompetence pro odběr krve venózní a kapilární. Sestra specialista je kompetentní i pro odběr krve arteriální. Laboratorně se analyzuje celá krev, plazma nebo sérum. Aby se krev po odběru nesrazila, respektive nedošlo k její hemokoagulaci, přidávají se do odběrových zkumavek protisrážlivé prostředky neboli antikoagulancia. Nejčastěji je používán separační gel, citrónan sodný, heparin, sodná nebo draselná sůl (Křišková et al., 2006).

3.3.1 Historie a současnost odběru venózní krve

Historie

První literární zmínky o odběru venózní krve sahají do 20. století. Dle Netouška (1949) byl odběr venózní krve oproti odběru krve kapilární neboli vlásečnicové mnohem výhodnější. Uváděl zde především menší riziko technických chyb provedených během tohoto odběru. Krev byla odebírána nejčastěji z loketní jamky. Netoušek (1949) dále uvádí jako často používané škrtidlo manžetu od tonometru. Dále se pokračovalo dezinfekcí místa vpichu etherem. Do obvodové žíly byla zabodnuta suchá jehla, která byla připevněna na suchou stříkačku (2 cm) (Netoušek, 1949). Dle Doležalové (1973) byly používány jehly venepunkční nebo intravenózní. Bylo důležité, aby tyto pomůcky byly opravdu suché – pokud pomůcky byly naloženy v lihu nebo jiné konzervační kapalině, sestry je musely vysušit (Doležalová, 1973). Po samotném odběru krve, kdy se stříkačka naplnila krví, sestra vypustila vzduch z manžety tonometru, přiložila kousek vaty namočený v etheru pomocí peánu na místo vpichu a pod vytvářeným tlakem vytáhla jehlu. Pacientovi bylo doporučováno následně zvednout paži nad hlavu, aby se předešlo krevnímu výronu (Netoušek, 1949).

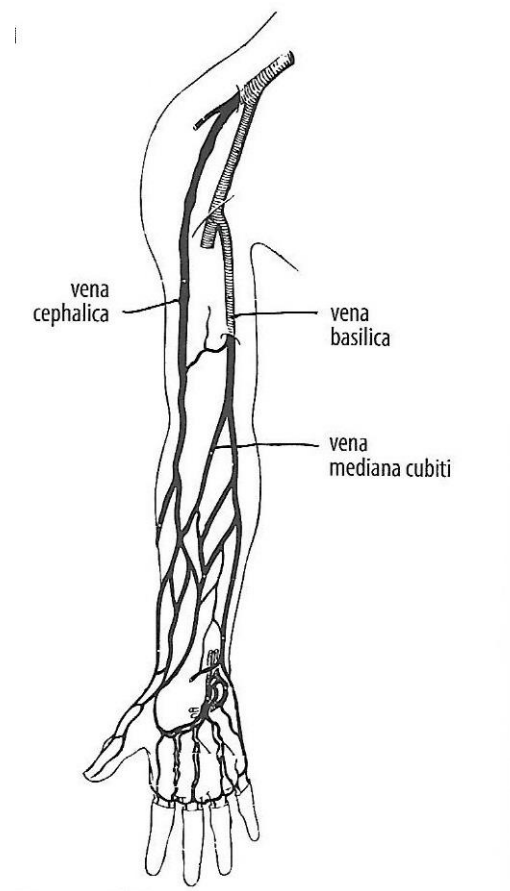
Samotným odběrem krve výkon však nekončil. Sestry měly s krví oproti současnosti i následující úkoly. Po odstranění jehly ze stříkačky se vytlačilo několik kapek krve na čistá podložní sklíčka pro krevní nátěry. Zbylá krev se ze stříkačky vylila do nádoby (5 cm), kde bylo přítomno protisrážlivé činidlo (zejména šťavelan draselný společně se šťavelanem amonným) v podobě prášku dle doporučeného množství. Bylo také nutné, aby se krev ihned protřepala a zamezilo se tak jejímu sražení (Netoušek, 1949). Rozsypalová et al. (1988) navíc uvádí způsob, kterým se krev ze stříkačky do odběrové nádoby vpouštěla. Bylo zapotřebí krev ze stříkačky do odběrové nádoby zvolna vytlačit po stěně. Rychlé vstříknutí znamenalo riziko vzniku aerosolu, čímž se mohl přenášet infekční zánět jater (Rozsypalová et al., 1988).

Současnost

Vzorek venózní krve je odebírán z přístupných periferních žil, konkrétně jsou doporučovány vena (dále jen v.) mediana, v. basilica a v. cephalica, které najdeme v loketní jamce, dále vény na předloktí a hřbetu ruky, vény na dolních končetinách především v oblasti nártu a kotníku, vény v temenní a temporální oblasti, které jsou využívány zejména pro odběr krve u novorozenců a batolat (Vytejková, 2013).

U odběru venózní krve je rozlišován odběr otevřeným a uzavřeným způsobem, přičemž se mění zejména pomůcky potřebné pro tento odběr a je zde změna v postupu odběru krve. Pomůcky obecně zahrnují tácek, dezinfekci, buničínové čtverečky, jednorázové rukavice a škrtidlo. Pro odběr krve otevřeným způsobem si sestra připraví injekční jehlu a stříkačku (Krišková et al., 2006). Pro odběr krve uzavřeným způsobem si sestra připraví jehlu, která je speciálně upravená pro nasazení do tzv. držáku a vakuovou zkumavku (Rozsypalová et al., 2002).

Obrázek 3 Žíly vhodné pro venózní odběr krve



Zdroj: VYTEJČKOVÁ, R., 2013.

Odběr krve otevřeným způsobem

Před samotným odběrem krve je důležité zjistit, na jaké vyšetření je krev odebírána a podle toho si sestra následně připraví barevně odlišené zkumavky (Rozsypalová et al., 2002). Dále je důležité zajistit do dokumentace souhlas pacienta s odběrem krve, jelikož se jedná o invazivní výkon. Sestra se informuje, zda pacient nemá problémy se srážením krve. Pacienta požádá o polohu vsedě či vleže. Posoudí stav žil, pohledem a pohmatem vybere vhodné místo pro vpich (Krišková et al., 2006). Dále podloží končetinu ochrannou podložkou, přiloží škrtidlo na končetinu pacienta nad oblast vpichu a požádá ho o otevírání a zavírání pěsti (Kolektiv autorů, 2005). Co se týče doby zatažení končetiny škrtidlem, nemělo by se jednat o více než jednu minutu. Sestra si vybere pevnou, pružnou, rovnou a dlouhou žílu. Při špatně viditelných žilách je možné dopomoci poklepáním, třením nebo svěšením končetiny z lůžka. Sestra si navleče ochranné rukavice, zdezinfikuje místo vpichu nejlépe postříkem na kůži, který nechá následně zaschnout nebo pomocí tamponu třemi tahy nebo krouživým

pohybem směrem vně (Vytejková, 2013). Následně sestra sejme kryt z jehly, palcem vypne kůži pro lepší viditelnost žíly a pod úhlem nejdříve 30 - 45° zkoseným hrotem směrem nahoru vnikne pod kůži, kde jehlu následně srovná do úhlu 15°. Po tomto úkonu sestra táhne pístem stříkačky a je-li zde přítomna krev, uvolní škrtidlo a nechá krev volně téct po stěnách stříkačky. Dále přiloží buničtinové čtverečky na místo vpichu a jehlu vytáhne ve směru žíly tak, aby neporanila kožní strukturu. Pro zástavu krvácení a prevenci vzniku hematomu poprosí pacienta o kompresi místa vpichu tampony nebo čtverečky po dobu 2-3 minut. V případě nutnosti provede kompresi místa vpichu sama sestra (Krišková et al., 2006).

Odběr krve uzavřeným systémem

Tento způsob odběru krve je v dnešní době mnohem používanějším než odběr otevřeným způsobem. Zejména je preferován z důvodu snížení rizika kontaminace pracovníka biologickým materiálem, přičemž je zde mnohem menší pravděpodobnost případné nákazy. Za výhodu je také považováno snížení rizika kontaminace samotného biologického materiálu z okolí. Tento způsob funguje na principu vakuových zkumavek, které jsou vyráběny s barevně odlišnými konci dle přidávaných konzervačních činidel, která jsou specifická pro dané vyšetření. Do těchto vakuových zkumavek je odebíráno přesně dané množství krve (Staňková, 2009).

V postupu ohledně přípravy pacienta a edukace před samotným odběrem se nic nemění. Změna nastává pouze v přípravě pomůcek a v postupu odběru (Kolektiv autorů, 2005). Při tomto způsobu odběru krve existuje několik možností neboli systémů, které sestra může využít. Jedná se o odběr krve uzavřeným vakuovým systémem (například Vacuette[®], Vacutainer[®]), dále pomocí křídélkové jehly, kterou je však možný odběr i otevřeným způsobem, také sestra může využít uzavřený systém pomocí pístu nebo vakua (například Sarstedt Monovette[®]). Většinou sestra volí systém dle dostupných možností a zvyklostí na daném pracovišti (Vytejková, 2013).

V případě odběru krve vakuovým systémem Vacuette[®], Vacutainer[®] je vhodné zmínit zejména jeho výhody. Mezi ty patří především bezpečnost, jelikož při správné manipulaci se rapidně snižuje riziko kontaktu s infekčním materiálem (Kelnarová et al., 2009). Co se týče pomůcek, tak si sestra připraví jehlu, držák a vakuové zkumavky. Všechny ostatní pomůcky zůstávají stejné. Samotný postup začíná přípravou veškerých pomůcek do blízkosti končetiny. Následně si sestra oblékne

ochranné rukavice. Zatáhne končetinu škrtidlem a vybere vhodnou žílu. Zdezinfikuje místo vpichu dle dříve popsaných pravidel. Odstraní dolní kryt jehly, který je určen k našroubování na kónus plastového držáku (Vytejková, 2013). Po našroubování jehly na držák odkloní horní kryt jehly a následně pod již známým úhlem a směrem ji zavede do žíly. Sestra následně vloží vakuovou zkumavku do držáku tak, aby zátkou zkumavky pronikla krátká část jehly, přičemž se zkumavka začne sama plnit krví. Po naplnění dostatečným množstvím sestra zkumavku vyjme a vymění za další. Odepne škrtidlo, přiloží tampony nebo čtverečky na místo vpichu a jehlu ve směru žíly s opatrností vytáhne. Horní kryt na jehle palcem zpátky odkloní směrem k ní, což zabraňuje riziku poranění o kontaminovanou jehlu. Opět proběhne komprese místa vpichu sestrou nebo pacientem po dobu 3-5 minut (Kolektiv autorů, 2005).

Při odběru krve systémem Sarstedt Monovette[®] sestra volí podle stavu žil pacienta odběr pístem nebo vakuem (Kelnarová et al., 2009). Jedná se o polypropylenovou odběrovou speciální nádobku, která má barevně odlišený šroubový uzávěr. Na tomto uzávěru je vestavěný filtr, do něhož se zasouvá druhý konec odběrové jehly. Následně opačným koncem nádobky prochází táhlo pístu a vytažením táhla s pístem se vytvoří podtlak, který umožňuje nasátí krve z propíchnuté žíly (Čapek, 2013). V případě použití *pístu* u pacienta s tenkými žilami sestra nasadí jehlu drážkou na výstupek stříkačky. Následně lehce zatlačí a otočí jehlu ve směru hodinových ručiček. Napíchne žílu, uvolní škrtidlo a tahem za píst nasaje krev. Následně odpojí stříkačku a vymění ji za jinou, přičemž jehla zůstává v cévě. Poté zaaretuje píst stříkačky a odkloní táhlo pístu. Samozřejmostí je komprese místa vpichu (Vytejková, 2013). Odběr krve tímto způsobem pomocí *vakua* sestra volí u pacienta s dostatečně silnými žilami. Před samotným zahájením odběru musí být jehla již zavedena v žíle. Sestra má možnost žílu napíchnout samotnou jehlou nebo nejprve provést odběr pomocí pístu a následně pokračovat pomocí *vakua*. Sestra zatáhne píst až na doraz stříkačky, následně zaaretuje, odlomí táhlo, nasadí stříkačku na jehlu (Kolektiv autorů, 2005). Poté, co přestane krev téct, odpojí stříkačku od jehly, uvolní škrtidlo na končetině a ve směru žíly vytáhne jehlu. Ani zde nezapomíná na nutnou kompresi místa vpichu (Vytejková, 2013).

Odběr krve uzavřeným i otevřeným systémem lze provést i pomocí tzv. křídélkové jehly. Krev je odebírána přímo do odběrové zkumavky nebo do injekční stříkačky. Na jehlu je používána přechodka. Také je zde možnost použití tzv. kloboučku (plastový držák) pro lepší fixaci (Veverková et al., 2019). Co se týče jehly, je dlouhá pouze 2-3

cm a má speciálně seříznutý hrot. Tato jehla je vhodná pro odběr krve, ale také pro krátkodobé podání infuze. Pomůcky obsahují křídélkovou jehlu, plastový držák, vakuové zkumavky nebo injekční stříkačky a ostatní pomůcky, které se neliší od jiných krevních odběrů. Postup je i zde téměř stejný jako u jiných odběrů krve (Vytejková, 2013).

3.3.2 Historie a současnost odběru kapilární krve

Historie

Dle Netouška (1949) se odběr kapilární krve prováděl pouze zřídka, a to zejména u pacientů, kde se nezdařil odběr krve venózní nebo u pacientů, kde nebyl požadován úplný krevní rozbor. Doporučováno bylo odebírat krev z bříška prstu a méně často z ušního lalůčku z důvodu nepatrných chloupků, které údajně mohly způsobit zkreslený výsledek tím, že by se na ně zachycovaly například krevní destičky. U dětí byl tento odběr prováděn u palce na noze (Netoušek, 1949). Pokud měl pacient chladné prsty, bylo doporučováno zahřátí, a to způsobem ponoření do teplé vody nebo jemné mačkání, tření bříška prstu (Doležalová, 1973). Nejčastěji se využíval třetí prst – tedy prostředníček údajně z důvodu menšího rizika vzniku infekce. Sestra si připravila do Petriho misky kopíčko nazývané očkovací nebo jehlu tzv. Francovku, u které bylo možné přesně nastavit hloubku vpichu s odezinfikovaným hrotem. Místo vpichu, které je na dlaňové straně prstu odezinfikovala zásadně rouškou navlhčenou etherem. Kolmo, svižně a úsečně bodla do prstu. Po skončení odběru se na prst přiložila vata a pacient byl požádán o držení místa vpichu. Pro samotný odběr a odběr kapky musela mít sestra připravených spoustu pomůcek oproti dnešnímu způsobu tohoto odběru. Bylo potřeba kopíčko nebo Francovka jehla, lahvička s etherem, kousek vaty, čistá rouška nebo ručník, šest čistých podložních sklíček, dvě odměrné pipety, Bükerova baňka na červené krvinky a Bükerova baňka na bílé krvinky, Sahliho přístroj k určení krevního barviva (s množstvím kyseliny solné), odběrná rourka k Sahliho přístroji, kaučuková trubice nejméně 30 cm dlouhá (Netoušek, 1949).

Současnost

Vzorek krve je odebírán z periferie pro zjišťování hladiny cukru v krvi (Krišková et al., 2006). U dětí pro zjištění hladiny bilirubinu, při screeningovém vyšetření fenylyketonurie a hypotyreózy, také při hematologickém vyšetření

(Vytejková, 2013). Buď je vzorek odebírán do speciální odběrové zkumavky, nebo se vyhodnocuje glukometrem, což je přenosný přístroj, ke kterému jsou potřeba speciální testační proužky (Krišková et al., 2006).

Pro vpich je vhodná laterální oblast bříška prstu, kdy je doporučováno se vyhnout ukazováku a palci pro jejich zvýšenou citlivost, dále oblast ušního lalůčku a u malých dětí oblast paty (Vytejková, 2013). Za nevhodná místa pro odběr kapilární krve jsou považovány prsty, na kterých je přítomen hematom nebo puchýř, při jejichž propíchnutí hrozí zkreslení výsledků z důvodu odběru tekutiny v nich, dále prsty s nadměrně zatvrdlou kůží, neprokrvené prsty, které jsou chladné až cyanotické, také prsty s hemostázou. Pro adekvátní odběr kapilární krve je vhodné prsty prokrvit a prohřát například omytím v teplé vodě nebo aplikací tepla (Kolektiv autorů, 2005).

Postup při odběru kapilární krve do kapiláry

Obecně je důležité, aby odběr kapilární krve stejně jako venózní byl prováděn kompetentním pracovníkem dle legislativy, kterou určuje vyhláška č. 55/2011 Sb. Analyzování vzorku dále probíhá v rámci kompetencí laboratorního pracovníka v laboratoři (Staňková a Pokorná, 2011).

Sestra si připraví pomůcky, mezi které patří lanceta, kopíčko nebo injekční jehla, odběrová nádoba, dezinfekce na kůži, buničinový čtvereček, ochranné rukavice a emitní miska (Vytejková, 2013). Dále těmto pomůckám bude zvlášť věnována kapitola *Pomůcky*, kde budou podrobněji popsány od minulosti po současnost. Dále si připraví žádanku pro tento odběr krve, kde zkontroluje intervence k tomuto odběru dle dokumentace, identifikaci pacienta, správné vyplnění žádanky. Dále pacienta informuje o odběru krve a poučí ho o zásadách odběru. Označí identifikací odběrové zkumavky a zkontroluje společně s identifikací pacienta. Provede hygienu rukou a navlékne si jednorázové rukavice, vybere vhodný prst a před samotným odběrem ho prokrví (Staňková a Pokorná, 2011). Následně provede dezinfekci místa vpichu. Lancetou, kopíčkem nebo jehlou provede vpich. Poté nechá krev volně kapat pouze s možnou dopomocí tím, že lehce svými prsty vžene krev k periférii. Do odběrové zkumavky (kapiláry) odebere potřebné množství krve. Následně provede dezinfekci místa vpichu čtverečkem a požádá pacienta o kompresi místa. Krevní vzorek je následně odeslán do laboratoře nebo je vložen do analyzátoru, pokud je přítomen na oddělení (Vytejková, 2013).

Glukometr

Jde o malý kapesní přístroj napájený bateriemi, který slouží k měření glykémie jednoduchou a šetrnou cestou. Glukometry jsou v dnešní době přítomny na každém oddělení a v rámci self-monitoringu je mají pacienti (diabetici) doma (Vytejková, 2013). Self-monitoring krevního cukru hraje v dnešní době obrovskou roli v léčbě diabetu a prediabetu. Co se týče principu fungování glukometru, jedná se o elektrochemickou metodu na principu měření elektrického proudu, který je vytvářen v testacích proužcích (Edelsberger, 2012).

Pro jeho adekvátní fungování jsou potřeba tedy testací proužky s tzv. mikrokapilárou neboli dutinkou, které se do přístroje vkládají. Dále je nutné použití kopíček nebo lancet pro vpich do prstu a samozřejmě dezinfekce a buničtinové čtverečky (Vytejková, 2013).

Sestra hraje důležitou roli v edukaci self-monitoringu u diabetického pacienta. Edukuje především o samotném postupu a naměřených hodnotách (Rybka, 2006). Co se týče postupu, nejdříve se do glukometru vloží testací proužek, který většinou přístroj sám aktivuje. Následně pacient odezinfikuje místo vpichu, provede vpich kopíčkem nebo lancetou do prstu a přístroj s testacím proužkem přiloží kolmo k místu vpichu. Po dostatečném množství krve přístroj začne odečítat hodnoty, tudíž pacient může přístroj oddálit a odezinfikovat místo vpichu, v případě potřeby přelepit náplastí. Glukometr mu následně ukáže naměřenou hodnotu glykémie (Vytejková, 2013).

Místo vpichu se nemění od místa vpichu při odběru kapilární krve do kapiláry. Je vhodné pacienta však poučit o dalších možných místech vpichu v případě, že prsty jsou po neustálém používání citlivé a bolestivé (Rybka, 2006). Mezi další vhodná místa se řadí předloktí, paže, břicho, stehna a lýtka. Je však nutné poučit také pacienta o rozdílnosti mezi glykemií, jež je odebrána z prstu a těchto alternativních míst, kde je průtok krve několikrát větší. Z těchto míst není doporučováno provádět self-monitoring v případě rizika hypoglykemie (Edelsberger, 2012).

3.4 Pomůcky

V této kapitole budou zmíněny pomůcky potřebné pro odběr krve. Kromě pomůcek, které jsou používány dnes, zde budou popsány i pomůcky z minulosti, které v tomto

případě budou směřovány zhruba od 18.-19. století až po současnost. Bude zde zmíněna nutná péče o tyto pomůcky, jež byla součástí každé služby sestry.

Dnes je téměř vše vyráběno pro jednorázové použití, což rapidně snížilo riziko přenosu infekčních a dalších onemocnění u pacienta i zdravotnického personálu. Zároveň je to přítěží pro sestry, které oproti minulosti mají více práce s ošetrovatelskou dokumentací, která zabere mnoho času (Mikšová, 2006). Pomůcky se liší podle druhu odběru krve. Sestra může odebírat krev venózní a krev kapilární, sestra specialista i krev arteriální (Veverková et al., 2019). Při odběru venózní krve otevřeným systémem si sestra připraví tácek, emitní misku a kontejner na ostré předměty, injekční stříkačku, injekční jehlu, odběrové zkumavky, ochranné rukavice, podložku pod končetinu, škrtidlo, buničinové čtverečky nebo mulové tamponky, antiseptický roztok na kůži, náplast. Při odběru krve uzavřeným systémem je příprava pomůcek stejná, akorát si naopak připraví jehlu, držák (klobouček) a vakuové zkumavky (Vytejková, 2013). Pro odběr kapilární krve si sestra připraví tácek, ochranné rukavice, antiseptický přípravek na kůži, ostrý materiál pro píchnutí do kůže (pero s lancetami nebo samotnou lancetu, kopíčko nebo injekční jehlu), odběrovou zkumavku (speciální zkumavka pro odběr kapilární krve), buničinový čtvereček, emitní misku (Staňková a Pokorná, 2011).

Jak již bylo zmíněno, o pomůcky je nutné pečovat. V dřívějších dobách byla péče o pomůcky na každodenním pořádku, jelikož ještě nebyly vyráběny pomůcky jednorázové. Způsoby, kterými byly pomůcky zbaveny choroboplodných rizik, si popíšeme následovně (Doležalová, 1973). Šperling (1964) uvádí způsobů pro očištění pomůcek hned několik. Patří mezi ně sterilizace, která byla prováděna vyžiháním, varem, přetlakovou parou v tlakových sterilizačních přístrojích, horkým vzduchem, horkým olejem nebo antiseptiky. Vyžihání představovalo protažení nástroje, avšak pouze ze žáruvzdorného materiálu – například kontracidu, v lihovém či plynovém plamenu. Var nástrojů představoval jejich vyvařování alespoň po dobu 20-30 minut při 100°C. Bylo doporučováno přidat pro větší účinek 1-2% uhličitan sodný nebo borax. Tento způsob sterilizace se nedoporučoval u řezných nástrojů z důvodu rychlejšího otupování (Rozsypalová, 2006). Tlakové sterilizační přístroje představovaly neúčinnější likvidaci choroboplodných rizik. Sterilizačním médiem byla sytá vodní pára v teplotě zhruba 115 -140°C. Doba trvání byla zhruba 15-30 minut. Dále se používaly horkovzdušné sterilizační přístroje, ve kterých se nástroje sterilizovaly zhruba 60 minut při teplotě 140 - 200°C. Tato metoda byla vedle autoklávů také velmi

využívána. Lékaři však vedli spory o tom, které nástroje zde sterilizovat. Někteří nedoporučovali takto sterilizovat ostré nástroje, jelikož se tímto způsobem měnila jejich tvrdost a pevnost. Způsob sterilizace horkým olejem se využíval například v zubních ordinacích, zejména se jednalo o nástavce z točných částí, kde bylo potřeba nevysušit olej. Antiseptika se využívala u nástrojů, kde nebyla jiná možnost. Mezi známá antiseptika patřil fenol, formaldehyd, borax, alkohol, ajatin, rtuťové preparáty apod. (Šperling, 1964).

Rozsypalová (2006) uvádí, kolik času sestry sterilizací strávily. Popisuje, jak stříkačky byly proplachovány studenou nebo teplou (po olejnatých přípravcích) vodou. V případě znečištění hnisem se stříkačka ponořila do roztoku famoseptu. Dále se vyčištěné stříkačky uložily do elektrického vařiče. Následně se vařily v destilované vodě po dobu 30 minut a pak byly poskládány do sterilních dóz. Dbalo se na to, aby vedle sebe vždy ležely příslušné válce a písty. Jehly se proplachovaly studenou vodou po práci s krví nebo vodnými léky a teplou vodou po olejnatých lécích. V případě potřeby se jimi protáhl drátek neboli mandrén. Dále se sterilizovaly stejně jako stříkačky, tedy varem (Rozsypalová et al., 2006).

Injekční stříkačka

Pomůcka, jež je pro tento výkon velmi důležitá. Nabízí se otázka, jak moc se její podoba v průběhu staletí změnila? Tuto pomůcku v určité podobě znali již naši dávní předkové. Základním principem byl píst ve válci, který využívaly již římské vodní pumpy. Stříkačky se za těchto dob používaly především k odstranění nečistot z těla, například z ucha. Injekční stříkačka prošla mnoha podobami. První zmínky o stříkačkách můžeme dohledat již z 15. století. Existovaly tzv. klystýrové stříkačky, které fungovaly na principu připojeného zvířecího měchýře. Dále se vynález stříkačky rozvinul v 18. století, kdy již existovaly stříkačky pístové vyráběné z mosazi. Ty používali zejména ranhojiči pro výplach z ran a výplachy z močových cest. V 19. století se ještě více podoba stříkačky rozvinula (Krýsl, 2010).

Historie nitrožilních stříkaček sahá až do 17. století, kdy byl poznán krevní oběh. V tomto období se tento vynález teprve rozvíjel a je tedy uváděné především jeho spojení s experimenty než samotné využití v praxi (Craig, 2018). Za takový experiment je v literatuře zmiňován Wren, který roku 1657 pomocí spojeného ptačího pera s měchýřem aplikoval do žil psů drogy, alkohol a emetikum (červeně zbarvené soli

těžkých kovů), čímž se následně projevila ospalost, opilost a smrt. Bylo tím potvrzeno fungování aplikace roztoků do nitrožilního oběhu. Několik dalších let byly prováděny pokusy na zvířatech, zejména na psech. Roku 1688 byl proveden další léčebný pokus, tentokrát již na člověku, kdy chirurg Johann Daniel Major aplikoval pacientovi s horečkou nitrožilně vodu, ve snaze rozředit příliš vaskou krev. Aby mohla být nitrožilní aplikace provedena, bylo nutné cévu stáhnout, vypreparovat nebo naříznout (Krýsl, 2010).

Podob měla injekční stříkačka mnoho. Také bylo provedeno mnoho pokusů na zvířatech, aby se došlo k nějaké funkci stříkačky. Největší rozmach však zaznamenalo již zmíněné 19. století (Craig, 2018). Hlavním důvodem byl rozvoj společnosti jak z ekonomického, průmyslového, tak i medicínského hlediska. Byly vynalezeny první léky, které samozřejmě potřebovaly nějakou možnost aplikace. Za vynálezce injekční stříkačky je považován francouzský lékař Charles Gabriel Pravaz v roce 1853 v Lyonu a téhož roku v Edinburghu skotský lékař Alexander Wood. Využití bylo především k podávání morfia. Dále byla injekční stříkačka rozvinuta ve stříkačku očkovací, konkrétně mikrobiologem Benjaminem A. Rubinem. Dnešní jednorázovou plastovou stříkačku vynalezl v roce 1956 novozélandský lékárník a veterinář Colin Murdoch (Kazimour, 2017).

Když se podíváme na samotnou podobu stříkačky, od klystýrové stříkačky v podobě připojeného měchýře se začaly vyrábět stříkačky z mosazi. Její samotná podoba byla popsána jako kanyla spojená s trokarem. Trokar byl ostrý a sloužil k nabodnutí kůže, dále po jeho vytažení byla pomocí páky na jeho straně aplikována do žíly požadovaná látka (Krýsl, 2010). Pravaz dále rozvinul tento vynález na další úroveň, čímž zůstala stříkačka spojena s jeho jménem. Připojil stříbrnou stříkačku s koženým pístem ke kanyle a otáčením šroubu uvolňoval látku do žíly (Craig, 2018). Jak již bylo zmíněno, ve stejném roce byl za vynálezce stříkačky považován Alexander Wood. Ten rozvinul stříkačku vyrobenou ze skla, tzv. skleněnou Fergusonovu stříkačku. Namísto známého šroubu použil píst a kalibraci na stěně stříkačky, která byla spojena s dutou jehlou bez použití trokaru. K vývoji stříkačky také pomohl vynález léčiv balených ve skleněných ampulkách. Po několika letech snahy o další rozvoj stříkaček, zejména jejich materiálů, podoby a uchování sterility při jejich používání, vyšly na trh stříkačky značky Record. Byly zhotovené z materiálu v kombinaci skla a kovu. Sterilita byla touto dobou velmi probíraným tématem, což vedlo ke zdokonalení, již také dříve

známé, ale neuznávané, celoskleněné stříkačky ve 40. letech 20. století. Dnešní podoba jednorázové stříkačky se u nás v Čechách začala používat v 80. letech (Krýsl, 2010).

Šperling (1964) popisuje stříkačky jakožto nástroje pro vpravení nebo odstranění tekutin. Druhy, které uvádí ve své literatuře, zahrnují celokovové stříkačky, kombinované stříkačky, celoskleněné, z plastické hmoty, bez válce (Šperling, 1964).

Co se týče stříkaček inzulínových, také byl materiál nahrazován z původních kovových, přes plastové, až po dnešní oblíbená inzulínová pera (Krýsl, 2010).

V dnešní době se používají jednorázové stříkačky z plastového materiálu. Velikost stříkačky je dána dle účelu použití, nejčastěji se na nemocničních odděleních používají stříkačky o velikosti 2 ml, 5 ml, 10 ml a 20 ml. Dále existují stříkačky speciální pro zvláštní účely, které mají i 50 ml. Injekční stříkačka se dělí na píst, válec a kónus, přičemž píst vytváří podtlak při nasávání tekutiny a následně při aplikaci léků jej vytlačuje. Válec má různý objem a je kalibrován. Kónus je primárně používaný pro spojení s jehlou (Hůsková a Kašná, 2009).

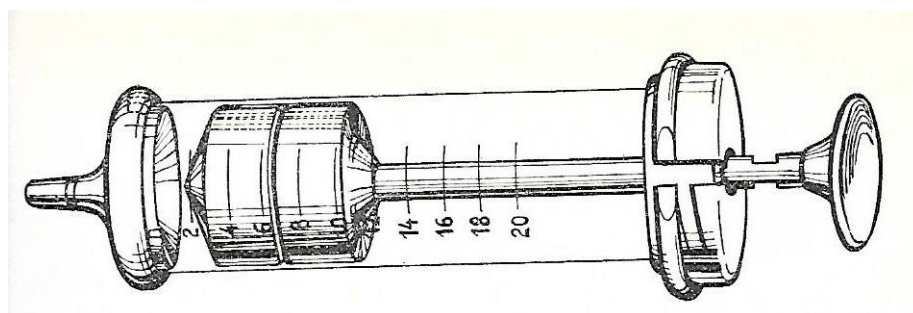
Burian (1957) ve své knize uvádí péči o stříkačky i jehly. Bylo důležité o stříkačku pečovat dle jejího použití. Vždy po použití stříkačky v případě neinfekčního materiálu musela být i s jehlou propláchnuta v tekoucí studené vodě. V případě, že stříkačka byla použita na infekční materiál, bylo nutné ji nejdříve opět i s jehlou propláchnout ve 2 % desinfekčním roztoku chloraminu a následně také v tekoucí studené vodě. Následná sterilizace se lišila dle typu stříkaček. Stříkačky značky Rekord se sterilizovaly především varem, byly rozložené a obalené mulem stejně jako jehly po dobu 15-20 minut nebo se sterilizovaly v Arnoldově přístroji, kam byly vkládány rozložené v celofánových sáčcích nebo transfusních kovových pouzdrech do bubnů po dobu 20-30 minut. Výhoda celoskleněných stříkaček byla především v možnosti sterilizace také v autoklávu nebo horkovzdušném sterilizátoru (Burian, 1957).

Obrázek 4 Set injekční stříkačky a jehly



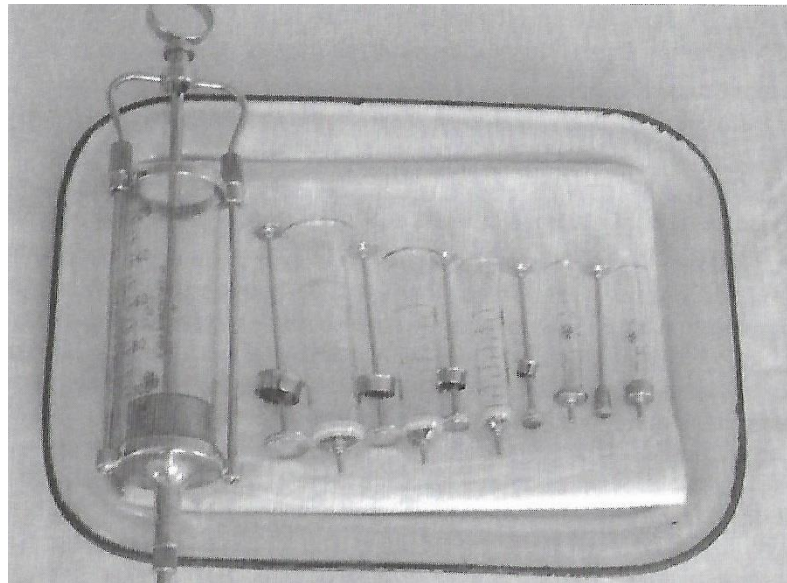
Zdroj: KINGSLEY, H., 2011.

Obrázek 5 Skleněná stříkačka značky rekord



Zdroj: ŠPERLING, V., 1964

Obrázek 6 Skleněné stříkačky



Zdroj: ROZSYPALOVÁ, M., 2006

Jehla

Literatura uvádí, že jehly se používaly již od dávných dob stejně jako stříkačky. Je logické, že aby se lékař dostal pod kůži pacienta, bylo třeba kožní kryt nějakým způsobem narušit. Namísto dnešních jehel literatura uvádí několik různých variant, které byly kdysi využívány. Používala se například ptačí brka, jelikož byla dutá a tekutina ať už v podobě krve nebo léků jimi protekla (Krýsl, 2010).

Za vynálezce první duté jehly je považován irský lékař Francis Rynd v roce 1844. Do této doby bylo nutné kůži vždy nějakým způsobem narušit, nejčastěji naříznout (Kazimour, 2017).

Šperling (1964) nazývá jehlu, jež byla používána k injekcím, punkcím a infúzím, jako jehlu dutou. Jsou děleny na jehly injekční a punkční. Na jehle bylo nejdůležitější její tělo neboli kanyla. Tato trubice se lišila tloušťkou a délkou, v dnešní době se jehla dělí dle průsvitu. Uváděna byla délka od 18 do 150 mm, průměr od 0,35 do 3 mm a síla stěny jehly od 0,1 do 0,5 mm. Kanyla byla a dnes také je zbrošena na svém konci do hrotu, kterým se nabodává žíla. Hrot se také dělí, konkrétně na dlouhý u injekčních jehel a pro subkutánní a intramuskulární injekce, dále hrot krátký využívaný u injekcí intravenózních a punkcích, zejména bederních a pleurálních. Co se týče materiálu jehel,

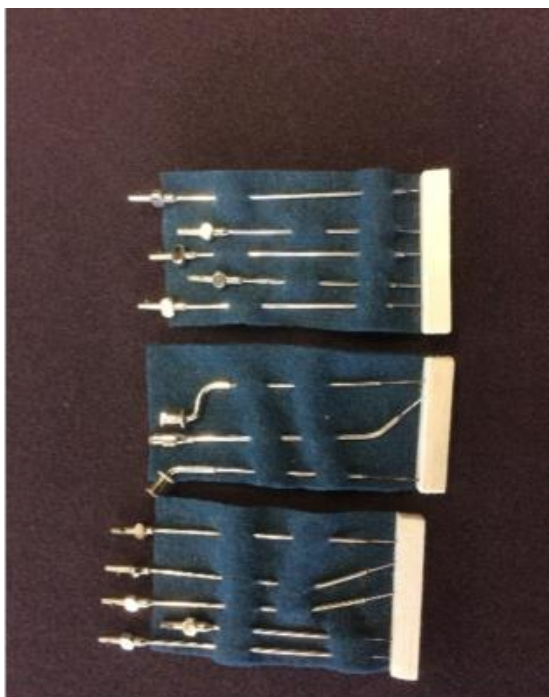
byly využívány uhlíkaté oceli, chromové oceli, v zahraničí také nikl, platina, slitiny různých kovů (Šperling, 1964).

Dříve byl používán ještě tzv. násadec, který sloužil v podobě objímky, hlavičky. Spojoval jehlu s kuželem injekční stříkačky. Požadavky na jehly obsahovaly zejména ostrý hrot, neprodyšné spojení mezi jehlou a násadcem a násadcem se stříkačkou, všechny ostatní hrany jehly musely být zakulaceny (Šperling, 1964). Rozsypalová et al. (1987) o několik let později ve své literatuře uvádí ještě druhy jehel. Rozděluje je dle použití na jehly do kůže, pod kůži, do svalu, do žíly a do arterie. Jehly do kůže byly jemné, dlouhé zhruba 1-1,5 cm, měly ostrý hrot a krátce seříznutou špičku. Jehly po kůži byly dlouhé zhruba 3 cm, s ostrou a dlouze seříznutou špičkou. Jehly do svalu byly dlouhé zhruba 5-7 cm, jejich průsvit byl asi 1 mm, špičku měly dlouze seříznutou. Jehly do žíly byly dlouhé zhruba 4-5 cm, průsvit asi 1 mm. Jehly do arterie byly v podstatě dlouhými svalovými jehlami (Rozsypalová et al., 1987). Před samotnou sterilizací se jehly měly očistit a propláchnout lihem nebo éterem. Sterilizace těchto pomůcek probíhala varem ve sterilizátorech společně se stříkačkami na mulové podložce nebo speciálním pouzdře, dále byla možnost v horkovzdušných sterilizátorech. Pro dlouhodobé uskladnění bylo doporučováno následně jehlu prostříknout parafinovým olejem a vsunout mandrén (Šperling, 1964). Burian (1957) ve své knize navíc ještě uvádí, v jaké podobě se měly jehly sterilizovat. Doporučováno bylo jehlu sterilizovat ve zkumavce s tenkou trubičkou, do které byla jehla vsunuta tak, aby se její hrot nedotýkal dna zkumavky. Zkumavka byla uzavřena pomocí vatové zátky. Po sterilizaci nebylo vhodné stříkačky ani jehly ukládat do dezinfekčního roztoku, ale doporučovalo se je uchovávat v suché sterilní skleněné nebo kovové kazetě. Další způsob sterilizace jehel, který Burian (1957) uváděl, spočíval v možnosti hromadné sterilizace. Konkrétně tento způsob využíval Petriho misku vyloženou mulem, která se následně vkládala do autoklávu (Burian, 1957).

V dnešním zdravotnictví se jehly používají také jako jednorázový materiál. Materiál samotné jehly je z nerezavějící oceli v kombinaci s umělou hmotou. Může být používána samostatně nebo je již vyrobena jako součást injekční stříkačky (například inzulinová stříkačka). Vlastnosti, které dnešní jehla zahrnuje, jsou především v podobě jehly ostré, hladké, průchodné a bezpečné proti zalomení (Hůsková a Kašná, 2009). Co se týče bezpečnosti, je nutné tento infekční odpad likvidovat do speciálních kontejnerů, jež jsou k tomu určeny. I injekční jehlu rozdělujeme na určité části.

Konkrétně hrot, tělo a kónus (Vytejšková, 2013). Hrot musí být dobře seříznutý pro dobré proniknutí skrz kůži. Tělo jehly se liší délkou a průsvitem dle způsobu využití. Kónus jehly je určen k nasazení na kónus stříkačky. Kónus je vyráběn pro rychlejší orientaci v několika barevných provedeních dle způsobu využití a průsvitu (Hůsková a Kašná, 2009).

Obrázek 7 Jehly



Zdroj: CRAIG, R., 2018.

Turniket

Turniket je známý pod dnešním názvem škrtidlo. Hlavní využití se v minulosti týkalo první pomoci při zástavě krvácení a při amputacích. Jeho historie sahá již do dob starověku, kdy byl z mnoha stran podporován a z mnoha stran hanoben. Dlouhou dobu nebyly definovány jeho přesné indikace k použití, tudíž někdy byly díky němu životy zachráněny, jindy naopak. První písemné zmínky o turniketu jsou známy především ze středověku, kdy byl poprvé použit v bitvě u Flander roku 1674. Od té doby se podoba a použití turniketů výrazně rozšířilo. Jak již bylo zmíněno, ve svých počátcích byl turniket znám pro potřebu zástavy krvácení a byl nutností při amputacích zejména v době, kdy nebyla ještě známa analgezie a turniket sloužil ke stlačení nervů, což zmírňovalo bolest. Při amputacích se používaly minimálně dva turnikety, kdy samotná amputace byla provedena v místě mezi nimi (Welling et al., 2012).

Podoba turniketu se v průběhu několika desítek a set let měnila. S pokrokem vynálezů byly dokonce zhotovovány turnikety až příliš složité. Existovaly ve formě složitých strojků, které k fungování potřebovaly různé další pomůcky. Materiál byl ve formě pruhu především z kůže nebo látky. Funkci turniketu zajišťoval mechanismus pomocí páky nebo šroubu. Až v polovině 19. století se od výroby takto složitých strojků tvůrci oprostili a začali opět vyrábět jednoduché turnikety. Podoba turniketu z gumového materiálu, konkrétně ve formě popruhu, je zmiňována až ve 20. století (Polišenský, 1997).

V dnešním zdravotnictví se používají škrtidla klasická ve formě klasických gumových popruhů nebo škrtidla s automatickou přezkou vyrobená z pružné textilie (Vytejková, 2013).

Obrázek 8 Turniket



Zdroj: CRUMPLIN, M., 2017

Obvazový materiál

Touto pomůckou je myšlen materiál, který byl používán zejména k dezinfekci místa vpichu při odběru a k ochraně místa vpichu po odběru krve. Pro tuto pomůcku

potřebnou k odběru krve byl využíván zejména mul. Konkrétně se vyráběly mulové čtverce zhruba o velikosti 25 x 25 cm nebo 35 x 35 cm, z nichž se následně skládaly různě velké čtverce. Nutné bylo dbát zejména na to, aby byly všechny třepivé strany založeny. Čtverce se sterilizovaly a následně byly používány dle potřeb. Existovaly i čtverce značky SVUTIN pro krytí menších ran, které obsahovaly vrstvu monofilu, vaty a mul. (Rozsypalová et al., 1987). Pospíšilová a Tóthová (2000) dále uvádějí zejména tampóny, jež byly využívány právě pro odsátí sekretu a tekutiny z rány, také pro již zmíněnou dezinfekci místa vpichu při odběru krve. Požadavky na tampón zahrnovaly, aby nebyl příliš tvrdý nebo naopak měkký a aby z něho nevyčnívaly žádné nitě. Tampóny vyráběly sestry ručně. Způsobů pro výrobu těchto pomůcek bylo několik. Základní způsob výroby tampónu je popisován tak, že mulový čtverec se přeložil do trojúhelníku a základna trojúhelníku se přeložila do záložky. Následně se střed základny položil na přední články prostředníku a ukazováku, dále se ramena trojúhelníku přeložila směrem k vrcholu a spolu se stáčela k prstům. Na tuto stočenou část se následně přeložila vytvořená záložka (Pospíšilová a Thóthová, 2000). Druhý způsob zhotovení tamponu je popisován tak, že z mulového čtverce se opět vytvoří trojúhelník, základna se přeloží do záložky. Následně se ramena trojúhelníku přeloží směrem do středu, poté se založené strany složí také do středu, pravá polovina se přeloží přes levou. Pak se vrchol stočí ke konci pruhu se záložkou, jíž se přetáhne a vznikne tampón (Rozsypalová et al., 1987). Z mulu byly také vyráběny longety, které byly používány pro vysušování ran a mulové drény, jež se používaly pro ošetřování ran, přičemž bránily předčasnému uzavření rány a odváděly sekret z rány (Krišková et al., 2006).

Následně se začaly vyrábět náplasti. Jsou zhotoveny z materiálu tkané nebo netkané textilie, na kterou se nanáší kaučuková pryskyřice nebo vrstva nedráždivého polyakrylátového lepidla. Pro její lepší fixaci na kůži je třeba dbát na to, aby byla kůže čistá a suchá. Druhy náplasti jsou rozdělovány na klasickou náplast, z umělého hedvábí, z pórovité transparentní fólie, z jemného netkaného textilu, z netkané elastické textilie nebo s obvazovou vložkou (Kelnarová, 2009). Každá z nich má své výhody i nevýhody. Mezi výhody patří především dlouhotrvající fixace a mezi nevýhody zejména u klasické náplasti obtížné a bolestivé odstraňování. Náplasti nejsou využívány pouze pro krytí místa vpichu po odběru krve, ale také ke krytí jiných ran, fixaci obvazů, sond, injekčních jehel, periferních žilních katétrů apod. (Krišková et al., 2006).

Odběrové nádoby

Burian (1957) ve své knize uvádí hned několik používaných odběrových nádob pro různé druhy stěrů a odběrů. Nádoby spojené s odběrem krve zahrnovaly zejména krevní zkumavky, kapiláry a podložní sklíčka. Krevní zkumavky byly vyrobeny ze skla, délka dosahovala zhruba 8-9 cm, průměr byl zhruba 14 mm a obsah tekutiny 8-10 ml. Uzavírání bylo tvořeno gumovou nebo korkovou zátkou a doporučováno bylo je naplnit zhruba do dvou třetin. Kapiláry existovaly v podobě úzkých trubiček s průměrem okolo 1 mm, s délkou zhruba 15 cm. Oba konce těchto nádobek byly zatavené. Příprava před odběrem byla vcelku složitá. Nejdříve se konce kapilár musely upilovat pilníkem a následovně opálit nad plamenem. Odběr byl prováděn z pustuly, odkud se nabodnutím kapiláry nasál obsah tekutiny a poté se oba konce kapiláry opět zatavily. Podložní sklíčka se vyráběla ve velikosti zhruba 2,5 cm x 7,5 cm. Musela být především čistá. Před prvním použitím se odmašťovala ve směsi dvojjodanu draselného a kyseliny sírové, následně se zahřála na 100 °. Poté byla vyndána dřevěnou pinzetou, důkladně opláchnuta a vyleštěna kůží (Burian, 1957).

V současnosti slouží pro odběr venózní krve speciální vakuové zkumavky a pro odběr kapilární krve speciální kapiláry. Vakuové zkumavky jsou vyrobené z plastu a jejich specifikem je předurčené vakuum pro přesný odběr krve (Vytejčková, 2013).

Stejně jako dnes musely být odběrové nádoby označeny identifikací pacienta. Dříve se oproti dnešním tištěným štítkům odběrové nádoby označovaly nalepením proužku lepicí pásky nebo štítkem. Tužkou se vypisovalo jméno pacienta a místo odběru. V případě hromadného odběru se označily i číslem shodným s číslem na hromadném průvodním listě. Označení se umísťovalo do horní třetiny nádoby, u podložních sklíček na okraji (Burian, 1957).

Rukavice

První používání gumových zdravotnických rukavic se datuje ke konci 19. století. Předtím byly rukavice používány zejména látkové. Konkrétně je zmiňován rok 1890, kdy americký chirurg William Stevart Halsted zavedl gumové rukavice pro sestry na operačním sále a dále v roce 1894 i pro lékaře, chirurgy (Lathan, 2010). První firmou, která rukavice dle lékaře Halsteda vyrobila, byla společnost Goodyear (Kazimour, 2017).

S výrobou a používáním těchto rukavic souvisela i následná péče o ně. Burian (1957) uvádí omytí rukavic v dezinfekčním roztoku, následnou kontrolu celistvosti a usušení. Poté zaprášení talkem, vložení mulu a přehrnutí okraje tím způsobem, aby pára vnikala dovnitř rukavic. Následně se vkládaly do plátěných obálek a sterilizovaly se v autoklávu při 110 ° C po dobu 20 minut (Burian, 1957). Oproti tomu o několik let později Rozsypalová et al. (1988) popisují péči o rukavice tak, že nejdříve bylo potřeba rukavice z obou stran omýt. Mastné rukavice, například od vazelíny, bylo nutné očistit buničinou a následně odmastit benzínem. Neponičené celistvé rukavice se následovně vložily do dezinfekčního roztoku a po určité době se znovu omyly. Dále musely být zavěšeny nebo položeny na šikmou plochu tím způsobem, aby z nich mohla vytékat voda ven. Poté co uschly, se vysypaly pudrem, byl mezi ně vložen mul jako zábrana proti slepení a vložily se do kazety. Sestry musely dbát na stejné velikosti rukavic. V případě, že rukavice byly znečištěné od infekčního materiálu, se před tímto zmiňovaným postupem vložily do dezinfekčního roztoku (Rozsypalová et al., 1988).

V dnešním zdravotnictví se rukavice dělí dle použití na sterilní a nesterilní. Druhy rukavic jsou nitrilové, latexové, vinylové a polyetylenové. Nitrilové rukavice jsou pevné a odolné proti propíchnutí a proniknutí chemických sloučenin. Z důvodu těchto vlastností jsou doporučovány pro použití s rizikem kontaminace krví nebo jinými tělními tekutinami, práci s ostrým materiálem, cytostatiky a dezinfekcí. Latexové rukavice jsou pevné, pružné a pohodlné. Jsou doporučovány zejména pro bariérovou ochranu. Nevýhodou je častý výskyt alergických reakcí. Vinylové rukavice jsou vhodné pro použití s nízkým rizikem kontaminace krví nebo jinými tělními tekutinami. Jsou slabé, a ne příliš odolné. Polyetylenové rukavice nejsou doporučovány pro klinické využití (Vytejková, 2011).

Obrázek 9 Historické gumové rukavice



Zdroj: JOHNS HOPKINS MEDICINE, 2008.

3.5 Chyby při odběru krve

Chyby, kterých se sestry dopouští při odběru krve, dělíme dle fáze samotného odběru. Konkrétně zda se chyba při odběru vyskytuje ve fázi preanalytické, analytické nebo postanalytické (Kempeová et al., 2008). Obecně je mezi nejčastější chyby při odběrech krve zahrnována nesprávná příprava pacienta, špatný postup týkající se zejména použití škrtila, chyby se zacházením tohoto biologického materiálu, což vede k jeho hemolýze, nesprávný postup při uchovávání a transportu vzorku (Kelnarová et al., 2009). Některé chyby se řadí mezi ovlivnitelné a jiné naopak jsou neovlivnitelné (Kempeová et al., 2008).

Chyby při přípravě pacienta se odvíjí od edukace sestrou a také záleží na pacientově přístupu. Nejčastěji je nedodrženo lačnění nebo naopak pacient lačnil příliš dlouho a je dehydratován, je zvolena nevhodná doba odběru, nejsou brány v potaz situace jako například podání infúze nebo byl odběr proveden po fyzické zátěži (Kelnarová et al., 2009). Edukace pacienta před odběrem by měla zahrnovat poučení zejména o lačnění, konkrétně 10-12 hodin před odběrem.

Mělo by být pacientovi vysvětleno, že lačnění znamená především nejíst, naopak ale vypít alespoň 2-3 dcl vody. V případě specifických vyšetření je pacientovi vysvětlena potřebná dieta. Edukace o lačnění je mnohdy opomíjena a vysvětlena nedostatečně, přičemž následně vzniká nepochopení ze strany pacienta. Často se pak stává, že pacient je dehydratovaný (Krška et al., 2011).

Příliš dlouhé zatažení paže nebo příliš výkonné cvičení se zataženou paží je také velmi ovlivňující faktor, který je třeba brát v potaz. Tato chyba může ovlivnit koncentraci některých látek v krvi – například draslíku (Kelnarová et al., 2009).

Hemolýza vzorku krve patří do dalších následků nejčastějších chyb při odběru. Vzniká při nesprávném odběru krve. Mezi tyto nesprávné postupy patří vyšší podtlak, použití jehly s úzkým průsvitem, také s tím souvisí již zmiňované příliš dlouhé zatažení paže, velmi prudké vstřikování krve ze stříkačky do zkumavky, kontaminace vzorku dezinfekčním činidlem, použití nesprávného množství antikoagulačního činidla, v případě transfúzí ponechání plné krve v lednici delší dobu, než je určeno, nesprávné uchovávání krve – zejména v mrazu, teplu a vystavování přímému slunečnímu záření, nešetrné protřepání zkumavky (Krška et al., 2011).

Úzce s touto kapitolou souvisí i různé komplikace. Nejsou vždy následkem chyb při odběru krve, ale souvisí s individualitou pacienta. Uváděn je zejména hematoma, který může vzniknout následkem nesprávné punkce žíly nebo také po vyjmutí jehly. Dále je zde riziko flebitidy, narušení pohyblivosti končetiny (v případě narušení nervu), krvácení z místa vpichu, nevolnost pacienta a mdloby (Šamánková, 2006).

3.6 Prostředí pro odběr krve

Zmínek o odběrových místnostech v historii není mnoho. Pravděpodobně je tomu tak zejména kvůli výskytu nepříliš rozvinutých veřejných nemocnicí nebo nedostatkem lůžek. Lidé tedy byli ošetřováni zejména ve svých domovech. Vhodné je zmínit environmentální koncepční model, jehož autorkou je Florence Nightingale. Dle zmíněného koncepčního modelu ošetřovatelky dbaly na základní podmínky pro ošetřování, mezi které patřil čistý vzduch, čistá voda, dobré stoky, čistota a světlo. Tyto podmínky se snažily udržovat v domácnostech samy ošetřovatelky a nabádaly k nim i samotné pacienty a majitele obydlí (Pospíšilová a Thótová, 2014). Burian (1957) o odběrové místnosti několik informací uvádí. Základní požadavky na tuto

místnost zahrnovaly především prostředí bezprašné, snadno dezinfikovatelné, světlé a opatřené světelnými zdroji. Vždy po odběru se doporučovalo místnost vyvětrat a vydezinfikovat teplou vodou s dezinfekčním roztokem 3% lysolu. Místnost měla obsahovat seznam potřebných pomůcek pro snadnější kontrolu a přehled doplňování. Vybavení zahrnovalo věci od lehátka, přes hygienické pomůcky, pomůcky k první pomoci až po běžné pomůcky k různým výkonům (roztoky, přístroje, ochranné oděvy, nádoby, nástroje, odběrové pomůcky, dokumentace a psací potřeby). K vybavení patřil i nábytek, konkrétně psací stůl, psací stroj, zdroje tepla a světla. Potřísněné oděvy se vkládaly do dezinfekčního roztoku. Co se týče dezinfekce, musely se místnosti, podlahy a laboratorní kovový nábytek denně dezinfikovat již zmíněným 3% lysolem. Mezi požadavky spadalo i velmi časté větrání místnosti. Stoly se po každé práci omyly hadrem (vatou) namočeným v 2% chlorseptolu, chloraminu nebo 3-5% lysolu s dobou působení zhruba 10 minut. Poté se omyly čistícím práškem nebo mýdlem, a nakonec se osušily suchým hadrem (Burian, 1957).

Vyhláška č. 92/2012 sb. o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče, uvádí, jak má být takováto místnost v dnešní době vybavena. Samozřejmostí je funkční a bezpečný provoz. Dále je nutné, aby toto zdravotnické zařízení nebylo lokalizováno v bytových částech. Zmínka je zde zejména o technickém vybavení zařízení, konkrétně zajištění vody (pitné, teplé), odpadních vod, systém větrání a vytápění, přívod elektrické energie, připojení k veřejné telefonní síti, doporučováno je mít přístup k počítači a internetu. Odběrová místnost nebo box jakožto místo, kde je manipulováno s infekčním materiálem, musí mít omyvatelný povrch stěn do výšky 150 cm a dále i dezinfikovatelné povrchy nábytku a podlahy. Plochu by měly tyto prostory mít 5 m² na jedno odběrové křeslo a s každým dalším odběrovým křeslem se plocha zvyšuje o 3 m². Konkrétní vybavení zahrnuje umyvadlo, odběrové křeslo nebo lehátko, zástěnu při odběru tělních dutin, pojízdnou sedačku pro zdravotnického pracovníka, laboratorní stůl nebo manipulační plochu. Prostory, kde jsou odebírány biologické materiály, musí mít zahrnovat pomůcky a medikace pro zajištění první pomoci (Vyhláška č. 92/2012 sb.)

4 Hematologie a transfúzní lékařství

Nejdříve by bylo vhodné objasnit a definovat pojem hematologie. Hematologie je naukou o krvi a pochází ze slov haima neboli krev a logos neboli slovo, rozmluva. Jedná se o vědní disciplínu, která zkoumá složení krve a krevtovorných orgánů, jejich funkce při fyziologickém a patologickém stavu (Penka et al., 2011).

Dále se hematologie dělí na vlastní hematologii a nauku o krevní transfúzi. Vlastní hematologie je členěna na klinickou a laboratorní, přičemž v závěru je spojuje komplexní péče o pacienty s krevními onemocněními. Jejich společný proces začíná diagnostikou a končí léčbou. Nauka o krevní transfúzi se zabývá primárně imunohematologickou a imunogenetickou problematikou, přípravou transfúzí, léčebným využitím krve a jejích složek (Hrubiško, 1967).

Tato kapitola, jak již název napovídá, bude věnována zejména krevním transfuzím a dárcovství krve, jež s nimi souvisí. Následovně budou popsány pojmy, které pod tuto vědu spadají.

Krevní transfuze je definována jako léčebný výkon, při kterém dochází k převodu lidské krve od dárce do organismu příjemce (Penka, 2011). Rozdíl v tomto terapeutickém výkonu je takový, zda se jedná o homologní nebo autologní transfuzi. Homologní transfuze představuje rozdílného dárce a příjemce. Naopak při autologní transfuzi je dárce sám sobě příjemcem (Vytejšková, 2015).

Hemoterapie je definována jako převod pouze některých potřebných krevních složek (Vytejšková, 2015).

4.1 Vývoj transfuzního lékařství

Pokusy s převodem lidské krve jsou známy již ze starověku, kdy bylo velmi populární pouštění krve. Převody krve v této době nesloužily jakožto léčebná metoda, ale především jako jeden z magických rituálů. Lidé věřili, že díky převodu krve omládnou. Počátky samotné transfuze jsou však přisuzovány zejména objevu krevního oběhu v 16. století. S tímto objevem se začaly provádět první pokusy s transfúzí. V literatuře je spojován Richard Lower a rok 1666, kdy měla být úspěšně provedena první transfuze mezi dvěma psy. Jednalo se o převod krve od zdravého psa

do vykrváčeného psa. Pes byl zachráněn malým množstvím krve a Lower došel k poznatku, že ani dárce, v tomto případě zdravý pes, nezahynul (Hrubiško, 1967).

Dále je zmiňován rok 1667 a s ním spojené jméno Jan Baptiste Denis, který poprvé provedl transfuzi u příjemce, jenž byl člověkem. Konkrétně použil beráncí krev (Dobry a Fiala, 1957). Daroval ji náctiletému chlapci s vysokými horečkami. Chlapec přežil a byl vyléčen. První transfuze, kdy byl dárce i příjemcem člověk, proběhla roku 1818. Zasloužil se o ni anglický profesor James Blundel (Švanda, 1970). V prvním případě provedl transfuzi muži s rakovinou žaludku, u kterého však došlo k těžké hemolytické reakci, jejíž následky byly smrtelné. Druhou transfuzi provedl vykrváčené rodiče, kterou zachránil. Z důvodu neznalosti aseptického pracovního přístupu, protisrážlivých prostředků a vlastností krevních skupin i mnoho dalších transfuzí skončilo tragicky (Dobry a Fiala, 1957).

První transfuze je u nás doložena z roku 1879 lékařem Antonínem Erpekem, který na transfuzi použil beraní krev. Celkem údajně provedl čtyři transfuze, z nichž pouze dvě byly úspěšné (Hrubiško, 1967).

Obrovský pokrok v transfuzní léčbě přinesl objev krevních skupin. S tím souvisí již zmíněná jména Dr. Landsteiner a Jana Janského. Dr. Landsteiner rozeznal tři základní krevní skupiny okolo roku 1900-1901, autoři se v konkrétním roce odlišují. Jan Janský je následně v roce 1907 podrobně objasnil a objevil poslední čtvrtou krevní skupinu (Lesný, 1998).

Co se týče dalších poznatků ohledně transfuzí, je podstatným rok 1914-1915, kdy bylo objeveno uchovávání nesrážlivé krve přidáním citronanu sodného. Dříve bylo používáno šlehání krve (Švanda, 1970). Šlehání krve začal používat kolem roku 1865 lékař Vasilievič Sutugin, který tím poukázal na nutnost zabránit srážení krve při transfuzi. Konkrétně vyšlehal jemnou ocelovou metličkou fibrin z krve. Tento lékař se stal jedním z prvních zakladatelů konzervování krve (Hrubiško, 1967).

U nás se začaly provádět transfuze krve v souvislosti s krevními skupinami až po roce 1920 (Švanda, 1970). V roce 1926 byl založen v Moskvě Institut mísení krve, jakožto první ústav, který se zabýval rozvojem konzervování a transfuzí krve (Hrubiško, 1967).

Dále je zmiňován rok 1940 a s ním spojená jména Wienera a Landsteiner, kteří objevili Rh faktor neboli antigenní vlastnosti červených krvinek. To přispělo zejména ke zvýšení bezpečnosti krevního převodu (Dobry a Fiala, 1957).

4.2 Dárcovství krve

S přibývajícím počtem potřebných transfuzí bylo potřeba i čím dál více dárců. Mezi dárce se nejprve řadili zejména příbuzní nemocných a také zaměstnanci nemocnic. Důraz byl kladen na udržení bezpečí a zdraví dárců i samotných příjemců (Dobry a Fiala, 1957). Dobrovolných dárců v této době bylo opravdu málo. Nejčastěji se za finanční odměnu nabízeli nezaměstnaní nebo dárce z povolání (Švanda, 1970).

Finanční odměna byla stanovována dle odebraného množství krve a dle třídy nemocných. Dokonce pro zajištění dostatku dárců padl návrh využít pro dárcovství vězně nebo řadové vojsko. V roce 1937 byly založeny dva soukromé spolky dárců krve. Jeden spolek se nazýval Samarita a ten druhý Ústřední svaz dárců krve (Dobry a Fiala, 1957). Členové měli své legitimace a bylo povoleno darovat krev každých 6-8 týdnů, v množství 500 ml krve. Spolek odebíral určitou odměnu ze zisku. Nevýhodou bylo, že u těchto dárců nebyla prováděna pravidelná kontrola, tudíž se zde objevovalo riziko zatajení onemocnění. Také se často stávalo, že nebyl dodržen několikátýdenní interval mezi odběry nebo povolené množství odběru krve (Švanda, 1970).

V roce 1943 dostala organizaci dárcovství krve do péče veřejná zdravotní správa. Byly zřízeny ústředny pro dárce krve, které vytvořily i speciální smlouvu. Změna nastala zejména v tom, že dárce začali být pravidelně vyšetřováni, měli povinnost hlásit onemocnění své i z okolí (Švanda, 1970). Další podmínka definovala dárce jakožto zdravého bezúhonného člověka, muže či ženu ve věku od 21 do 50 let. Odmítání byli dárce s tuberkulosou, příjicemi, malárií, záduchou, s nemocemi srdečními, krevními, duševními a nervovými, alkoholici a narkomani. Nejdříve každému dárci bylo provedeno klinické a laboratorní vyšetření. Bylo určeno každé tři měsíce kontrolovat BWR (Bordetova-Wassermannova reakce zejména na syfilis) a hemoglobin, který měl být kontrolován před každým odběrem (nesměl klesnout pod 80 %). Jeden odběr mohl být v maximálním množství 500 ml v intervalu po 4-6 týdnech (Dobry a Fiala, 1957).

Další zlom ve vývoji transfuzní léčby byl zaznamenán v roce 1948, kdy u nás byla založena Národní transfuzní služba. Společně s ní vzniklo dobrovolné, anonymní a neplacené dárcovství krve. Vše měl na starosti Československý Červený kříž (dále jen ČSČK) (Švanda, 1970). Ten neměl v začátcích vůbec lehký úkol. Zavedením neplaceného dárcovství krve počet dárců rapidně klesl. Úkolem ČSČK nebyla pouze organizace dárcovství krve, ale především nábor dárců a výchova dárců k dárcovství krve. Mezi zvolené metody náborů patřily přednášky zaměřené na problematiku a informovanost o dárcovství krve. Dále besedy, propagace filmem, promítání diapositivů, zmínka v rozhlasu či televizi, plakáty, letáky, propagace na nástěnkách v nemocnicích a transfuzních stanicích, brožury, veřejné náborové akce, dotazníky pro dárce (Vacl, 1975).

Dárcovství krve znamenalo, a i dnes stále znamená velkou pomoc ve zdravotnictví. Dobrovolní dárce by měli být vnímáni jakožto velmi vážení lidé, a to především z důvodu své ochoty, vstřícnosti a chťiči pomoci nemocným lidem. Informovanost, zejména v dnešní době, je obrovská. I tak však jsou dárce krve stále potřeba. U určité části lidí převládá strach z odběrů, což je důvod, proč se dárce stát nechtějí. U některých lidí jde o lhostejnost a sobeckost. Je však na každém člověku, zda se chce, nebo nechce stát dárce krve (Švanda, 1970).

Dobry a Fiala (1957) zmiňují zaslouženou péči o dárce krve. Po roce 1951 se člověk dárce krve nestal pouhým podepsáním přihlášky, ale až na základě výsledků laboratorních vyšetření. Až po tomto procesu jim byla vydána dárcovská legitimace. Roku 1952 se vyšetřování nemocných ještě více zpřísnilo a byly vydány směrnice. Dárce krve se mohl stát člověk ve věku od 18 až do 65 let, oproti tomu dle Vacla (1975) se zájemci pohybovali ve věku 20-55 let, výjimečně 19-60 let (Vacl, 1975). Váha měla být přiměřená výšce (Dobry a Fiala, 1957). Co se týče samotné péče neboli výhod pro dárce, bylo určeno placené volno z práce na dobu nutnou k vyšetření a odběru krve (Švanda, 1970). V tomto období měl dárce proplácenou cestu, dostal po odběru krve občerstvení a v případě vzniklé škody spojené s odběrem mu byla tato škoda proplácena (Švanda, 1970). Vyšetření se provádělo základní, kontrolní a konečné orientační. Základní vyšetření se provádělo u každého nového dárce a u každého stálého dárce po šesti měsících. Toto vyšetření zahrnovalo chemické vyšetření moči, sedlivosti erytrocytů, hemoglobinu, hematokritu, bílého krevního obrazu, v případě oblasti s přítomností malárie i vyšetření na přítomnost malarických

plasmodií, biochemické vyšetření krve, předepsané serologické vyšetření na lues, vyšetření krevní příslušnosti a vyšetření Rh faktoru. Kontrolní vyšetření se provádělo před každým odběrem, ale ne dříve než 12 dní před odběrem. Konečné orientační vyšetření se provádělo v den odběru (Dobry a Fiala, 1957).

O dárcovství krve blíže pojednává vyhláška č.143/2008 Sb. V současnosti se může stát dárce krve člověk ve věku 18-65 let s hmotností nad 50 kg. Co se týče hodnocení, na základě kterého se zájemce stává dárce, je nutné provést anamnézu, klinické a laboratorní vyšetření (Vyhláška č. 143/2008 Sb.). Mezi kontraindikované zájemce patří lidé s rizikovým chováním, se závažným somatickým onemocněním, infekčními chorobami a přenosnými chorobami, s rizikem přenosu infekčních onemocnění. Zároveň nejsou přijati zájemci, kteří podstoupili některá vyšetření, jsou po operačních výkonech, očkování apod. (Vytejková, 2015).

4.3 Transfuzní přípravky

Hrubisko (1967) definuje transfuzní přípravky jako soubor všech léků, které jsou vyhotovené z lidské krve a mohou se podávat pouze formou transfuze. Jelikož v minulosti nebyla tolik rozvinuta lékařská technologie, podávala se transfuzní léčbou pouze plná krev. Krev byla zprvu podávána čerstvá nativní, avšak postupem času se rozhodlo o jejím stabilizování neboli zajištění protisrážlivými prostředky. O objevu protisrážlivých přípravků bylo psáno výše. Shrneme-li nejznámější protisrážlivé přípravky, používal se zejména citronan sodný, dvojsodná sůl etylendiaminotetraoctové kyseliny a heparin (Hrubisko, 1967). Nyní díky rozvinuté technologii je nutné zmínit, jaké druhy odběru jsou možné. Odebírá se samotná plná krev nebo aferetickou technikou pouze některé krevní složky (Vytejková, 2015).

Základní skupiny transfuzních přípravků zahrnují přípravky erytrocytové, trombocytové, plazmu a přípravky granulocytové (Šamánková, 2006). Vytejková (2015) tyto přípravky podrobněji rozděluje na plnou krev, erytrocytové transfuzní přípravky, plazmu, trombocytové přípravky, granulocyty z aferézy. Konkrétně erytrocytové přípravky podrobněji rozvádí na erytrocyty bez buffy coatu resuspendované (EBR), erytrocyty deleukotizované (ERD), erytrocyty promyté (EP) a erytrocyty kryokonzervované (EK). Je nutné zmínit, že existuje tzv. transfuzní jednotka (1 TU), která je tvořena transfuzním přípravkem z jednoho odběru plné krve (Vytejková, 2015).

Co se týče odběru plné krve, tato technika byla využívána zejména v dřívějších dobách. Odebírala se do konzervačního roztoku v plastovém vaku. Mohla být pro transfuzi použita tedy jako plná krev nebo se dále zpracovávala (Hrubiško, 1967). Uchovávala se 21-35 dní při teplotě 4°C (Krišková et al., 2006). Šamánková (2006) uvádí, že odběr plné krve probíhal v množství 450 ml bez antikoagulačního roztoku a interval mezi odběry byl 8 týdnů. V případě odběru plné krve pro účely autotransfuze, kdy je dárce sám sobě příjemcem, je uváděn interval 7 dní mezi dvěma odběry a termín posledního odběru 3 dny před plánovaným operačním výkonem (Šamánková, 2006). Odebraná plná krev je v dnešní době používána primárně pro zpracování jednotlivých transfuzních přípravků (Vytejšková, 2015).

Erytrocytové transfuzní přípravky obsahují jako léčebnou složku erytrocyty. Ty jsou získávány odběrem plné krve nebo separační technikou, která je nazývána erythrocytaferéza (Penka et al., 2012). Separační technikou je oddělována plazma nebo plazma a buffy coat. Erytrocytové transfuzní přípravky jsou využívány především k léčbě anémií a jako náhrady v případě akutních krevních ztrát. Podmínkou pro podání těchto přípravků je kompatibilita v systému AB0 a RhD, přičemž 0 RhD negativní je považován za univerzální přípravek (Vytejšková, 2015). Uchovávají se při teplotě 2 až 6°C, přičemž po vyndání z chladících boxů se nechají 30-60 minut stát v pokojové teplotě (Šamánková, 2006). Doba expirace je uvedena vždy na štítku, většinou se jedná o 28-49 dnů. Co se týče objemu jedné transfuzní jednotky erytrocytového přípravku, jedná se o množství okolo 280 ml (Vytejšková, 2015). Výše jsou zmíněny erytrocyty bez buffy coatu resuspendované (EBR). U nás v České republice patří tento přípravek mezi nejčastěji vyráběný (Penka et al., 2012). Tento druh erytrocytového přípravku je získáván odstraněním plazmy a buffy coatu z plné krve a následnou resuspenzí erytrocytů ve výživném roztoku. Samotným odstraněním buffy coatu se sníží obsah leukocytů v přípravku, což má velký podíl na snížení rizika potransfuzní reakce (Vytejšková, 2015). Penka et al. (2012) uvádí ještě více druhů erytrocytových přípravků, které vždy odpovídají jednotce plné krve. Konkrétně popisuje erytrocyty, odkud je odebrán velký podíl plazmy. Dále erytrocyty bez buffy coatu, odkud je odstraněn velký podíl plazmy a buffy coatu. Jako poslední zmiňuje erytrocyty resuspendované, odkud je odstraněn velký podíl plazmy a je přidán resuspenzní roztok (Penka et al., 2012). Dále jsou popsány erytrocyty deleukotizované (ERD), kdy je odstraněna velká část leukocytů pomocí filtrace, která probíhá uzavřeným

systemem. Tyto erytrocytové transfuzní přípravky jsou voleny u pacientů, u kterých jsou prokázány nebo předpokládány protilátky proti leukocytům. Důvod je zejména preventivní proti tvorbě těchto protilátek u pacientů, kteří opakovaně podstoupili transfuze. Dalším erytrocytovým transfuzním přípravkem jsou erytrocyty promyté (EP). V tomto případě je odstraňována plazma a následně se erytrocyty promyjí ve fyziologickém roztoku, čímž se odstraňují bílkoviny z plazmy. Tento přípravek je volen u pacientů s přítomnými protilátkami proti bílkovinám krevní plazmy a také u pacientů, kteří prodělali alergické potransfuzní reakce. Erytrocyty kryokonzervované se uchovávají při velmi nízkých teplotách, které sahají až k -80 nebo -150°C. V případě použití je nutné je rozmrazit, promýt a resuspendovat náhradním roztokem. Výhodou těchto přípravků je doba použitelnosti až v řádu několika let (30 let). Využívány jsou u pacientů s ojedinělými imunohematologickými problémy a ve válečné medicíně (Vytejková, 2015).

Co se týče trombocytů a jejich zpracování pro transfuzní přípravek, šlo podle Vacla (1975) o velmi složitý postup. Popisuje izolování trombocytů pomocí centrifugace nebo urychlenou sedimentací v dextranu či polyvinylpyrrolidonu. Jako antikoagulační prostředek byla používána již zmiňovaná dvojsodná sůl kyseliny ethylendiaminotetraoctové (Vacl, 1975). Trombocytové transfuzní přípravky jsou získávány z plné krve nebo trombocytferézou (Krišková et al., 2006). Penka et al. (2012) popisují podrobněji způsoby získání trombocytů. Uvádí způsob z plné krve na plazmu bohatou na trombocyty, odkud je možné získat trombocyty z plné krve nebo trombocyty z plné krve deleukotizované. Dále způsob z plné krve na buffy coat, odkud je možné získat trombocyty z buffy coatu nebo trombocyty z buffy coatu deleukotizované. Dále uvádí metodu smísení trombocytů, které byly získané z jednotek plné krve. Konkrétně se jedná o trombocyty ze standardního odběru směsné a trombocyty ze standardního odběru deleukotizované. Dále uvádí trombocyty ze standardního odběru deleukotizované v náhradním roztoku, kdy byl použit náhradní roztok pro jejich skladování. Ve všech těchto přípravcích je důležitý zejména rozdílný obsah leukocytů. Separací metodou lze získat trombocyty z aferézy nebo trombocyty z aferézy deleukotizované. I v tomto případě lze použít náhradní roztok, od něhož se dále odvíjí celý název těchto trombocytů. Jedná se o trombocyty z aferézy deleukotizované a uchovávané v náhradním roztoku (Penka et al., 2012). Využití trombocytových transfuzních přípravků je podporováno zejména u pacientů

s trombocytopenií nebo trombocytopatií. Uchovávají se při teplotě 20-24°C v přístroji zvaném třepačka, jež zajišťuje stálé třepání. Doba pro použití je zhruba 5 dnů a musí být vždy vyznačena na štítku. Transport těchto přípravků probíhá v izolačních boxech a po transportu je nutné je hned použít. Objemy těchto přípravků jsou rozdílné dle druhu jejich zpracování (Vytejková, 2015).

Granulocytové transfuzní přípravky lze získat opět z odběru plné krve nebo separační technikou neboli aferézou (Penka et al., 2012). Používají se pouze ve výjimečných případech. Konkrétně u pacientů s neutropenií a prokázanou sepsí v kombinaci s léčbou antibiotiky (Šamánková, 2006). Penka et al. (2012) uvádí indikace u pacientů s neutropenií v případě, že neprobíhá žádná odpověď právě na používání antibiotik ani antimykotik. Před odběrem granulocytů se pacientovi podává rekombinantní faktor pro stimulaci granulocytů nebo glukokortikoidy (Penka et al., 2012). Před samotným podáním pomocí transfuze musejí být ozářeny. Ozařování transfuzních přípravků se používá jako prevence proti reakci štěpu proti hostiteli spojené s transfuzí. Ozařování je indikováno u imunosuprimovaných pacientů, novorozenců, nedonošenců, příjemců transfuzního přípravku od příbuzného dárce. Co se týče uchovávání těchto přípravků, je nutná teplota 20-24°C a nutné podání do 24 hodin. (Vytejková, 2015).

Plazma je získávána také z odběru plné krve nebo separační metodou nazývanou plazmaferéza (Krišková et al., 2006). Rozdíly v literatuře se týkají zejména uchovávání plazmy. Hrubiško (1967) uvádí možnosti uchování plazmy ve formě tekuté, zmražené nebo sušené. V případě tekuté plazmy byla uváděna teplota 2-4°C a možnost uskladnění až rok, přičemž v době uskladnění nad půl roku ztrácela svou biologickou hodnotu. Ve zmražené formě byla uváděna teplota -20°C a doba uskladnění až rok nebo déle. V tomto případě byla biologická hodnota zachována. Ve formě sušené plazmy byla možnost uchovávání až po dobu pěti let. Postupem času se rozhodlo o uchovávání ve formě zmražené krevní plazmy (Hrubiško, 1967). Krišková et al. (2006) uvádí dobu uchovávání závislou na teplotě uchovávání. Teploty jsou uváděny v řádu -25°C až -40°C a doba uchování 3 až 12 měsíců, přičemž platilo, že čím nižší teplota, tím delší doba uchování (Krišková et al., 2006). Vytejková (2015) popisuje metodu zpracování a uchovávání plazmy v dnešní době. Je nutné tento transfuzní přípravek rychle zmrazit na teplotu -30°C pro maximální zachování své biologické hodnoty. Doba použitelnosti sahá až k 36 měsícům, přičemž je závislá na způsobu odběru plazmy, zpracování a uchovávání. Transport

probíhá v izolačních boxech. Před použitím je důležité přípravek rozmrazit ve vodní lázni nebo rozmrazovacím přístroji při teplotě 35-37°C. Poté musí být použita co nejdříve, nesmí být znovu zmrazována a je důležité před použitím zkontrolovat její vzhled. Indikace použití plazmy je při akutních krváceních a poruchách koagulace (Vytejková, 2015).

4.4 Krevní deriváty

Krevní deriváty jsou vyráběny farmaceutickým průmyslem. Jedná se o koncentráty krevních bílkovin vyráběných z lidské krve. Tyto deriváty jsou vyráběny z plazmy odebrané na transfuzních odděleních. Množství plazmy je od několika tisíců dárců krve. Pomocí fyzikálně chemických postupů dochází k dalšímu zpracování, kdy jsou jednotlivé části plazmy oddělovány a koncentrovány (Fábryová et al., 2012). Konkrétně se jedná o koncentráty albuminu, imunoglobulinů, koagulačních faktorů, přirozených inhibitorů koagulace a tkáňová lepidla (Řeháček et al., 2013). Jelikož jsou tyto přípravky protivirově ošetřeny, jsou považovány za mnohem bezpečnější než transfuzní přípravky. Každý krevní derivát se odlišuje ve způsobu podání i uchovávání, na což musí dbát zejména sestra, jejíž úlohou je seznámení se s informacemi z příbalového letáku (Vytejková, 2015).

Albumin je připravován jako 5% nebo 20% roztok plazmatických bílkovin, přičemž 95% z nich tvoří právě albumin (Krišková et al., 2006). Používá se při popáleninových stavech a akutních hypoproteinémiích (Kapounová, 2007).

Koncentrát z imunoglobulinu obsahuje absolutní převahu těchto derivátů, přičemž jsou určeny k intravenózní nebo intramuskulární aplikaci (Krišková et al., 2006). Kapounová (2007) uvádí zejména gamaglobulin, který nahrazuje protilátkové defekty a je používán jako profylaxe nebo k léčbě některých virových onemocnění (Kapounová, 2007). Vytejková (2015) uvádí použití imunoglobulinů k léčbě hypogamaglobulinemií, HIV infekce, autoimunních onemocnění a některých neurologických poruch. Jako hlavního představitele uvádí také gamaglobulin a dále anti-D imunoglobulin, který je indikován jako prevence hemolytické nemoci u novorozenců (Vytejková, 2015).

Koncentráty koagulačních faktorů jsou vyráběny v sušené formě. Určeny jsou zejména k intramuskulární nebo intravenózní aplikaci (Křišková et al., 2006). Tyto deriváty jsou vyráběny za účelem léčby poruch hemostázy. Mezi tyto koncentráty patří fibrinogen, který je indikován v případě diseminované intravaskulární koagulopatie, krvácivých stavů nebo v případě nedostatku tohoto faktoru. Faktor VIII je indikován u hemofilie typu A. Faktor IX k léčbě hemofilie typu B (Kapounová, 2007). Faktor VII je podáván při jeho nedostatku. Aktivovaný protrombinový komplex (tedy faktor II, VII, IX, X) je indikován při masivních krevních ztrátách nebo při předávkování kumariny (Vytejková, 2015). Dále existuje kryoprecipitát neboli kryoprotein jehož indikace je volena u hemofilie (Kapounová, 2007).

Mezi inhibitory krevního srážení je uváděn zejména antitrombin III a protein C (Vytejková, 2015). Antitrombin III je podáván u diseminované intravaskulární koagulopatie (Kapounová, 2007). Protein C například u purpury fulminans (Vytejková, 2015).

4.5 Postup odběru krve pro transfuzní přípravek

Hrubiško (1967) popisuje, jak probíhal odběr krve od dárce dříve. Prostředí pro odběr krve existovalo ve formě odběrových boxů, které byly oddělené od okolí skleněnou stěnou. Na vnější straně stěny byl přítomen dárce a na vnitřní straně sestra a veškerý materiál potřebný pro tento výkon. Místnost, ve které odběr probíhal, musela být lehce dezinfikovatelná, byl zde přítomen dostatek odkládacího prostoru pro veškerý materiál. Dbáno bylo především na sterilitu, která byla v těchto místnostech dodržována obdobně operačním sálům. Místnost byla připravována již den předtím. Vše se důkladně zdezinfikovalo a následně se ještě odběrový box nechával ozářit ultrafialovým zářením v rozmezí 30 minut – 1 hodiny. Ráno hodinu před odběrem sestra, sterilně oblečená, vstoupila do boxu, kde zkontrolovala dostatek materiálu a stav boxu, poté opět nechala box ozářit ultrafialovým zářením po dobu 30 minut. Všichni další pracovníci se před vstupem byli povinni také sterilně obléknout. Po příchodu dárce ho sestra na vnější straně boxu zkontrolovala a označila identifikací a připravila ho pro odběr krve. Dárce do sterilního boxu vsunul otvorem pouze svou paži, na kterou mu byl navlečen sterilní rukáv. Otevřené místo bylo pouze v loketní jamce, která byla zdezinfikována nejdříve alkoholem a poté 5% jódovou tinkturou. Po napíchnutí žíly byla odebrána krev do nádob, které byly součástí celé odběrové soupravy (Hrubiško, 1967).

Podání transfuze indikuje vždy lékař. Záleží na situaci, zda se jedná o akutní stav nebo plánovaný výkon. Pak je lékař svou indikaci povinen zapsat do dokumentace a domluvit se se samotným pacientem, přičemž je nutné podepsat informovaný souhlas (Vytejková, 2015). Vyhláška č.55/2011 Sb. o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, popisuje kompetence pro podání transfuzních přípravků. Všeobecná sestra je kompetentní pod dohledem lékaře nitrožilně podat krevní deriváty, asistovat lékaři při zahájení aplikace transfuzních přípravků. Bez dohledu lékaře je kompetentní ošetřovat pacienta během aplikace transfuzních přípravků a transfuzi ukončit. Pro podání transfuzních přípravků je kompetentní sestra pouze se zaměřením na intenzivní péči a vždy pod dohledem lékaře (Vyhláška č. 55/2011 Sb.).

Úlohou před samotným podáním transfuzního přípravku je jeho zajištění. Transfuzní přípravky se konkrétně objednávají dle druhu naléhavosti. Objednání je možné z vitální indikace, dále se podává požadavek na tzv. STATIM, dále je možná plánovaná transfuze nebo rezerva. V případě vitální indikace je přípravek vydán ihned bez předtransfuzního vyšetření (Vytejková, 2015). Krevním skladem je krev připravena do 20 minut (Kapounová, 2007). Vzorek na předtransfuzní vyšetření se za normálních okolností posílá před podáním transfuzního přípravku. Klinické pracoviště je poté ihned informováno o výsledcích. Požadavek na STATIM znamená žádost a přednostní laboratorní vyšetření (Vytejková, 2015). Tento přípravek je připraven krevním skladem do 60 minut (Kapounová, 2007). V případě plánované transfuze probíhá kompletní předtransfuzní vyšetření a transfuzní přípravek je objednáván přesně na den a hodinu pro plánovanou aplikaci. Rezerva je popisována tak, že je provedeno vyšetření krevní skupiny a screening protilátek. Test kompatibility je pak následně proveden až v případě, že je vydán požadavek na výdej transfuzního přípravku (Vytejková, 2015).

V celém průběhu podání transfuze, tj. od objednání transfuzního přípravku až po samotnou aplikaci, je velmi důležité a zásadní, aby zdravotničtí pracovníci kontrolovali veškerou identifikaci pacienta, jeho krevní skupinu, číslo krevní konzervy a datum expirace konzervy (Kapounová, 2007).

Zmíněno by také mělo být předtransfuzní vyšetření, při němž se posílá vzorek odebrané krve. V rámci tohoto vyšetření je vyšetřována krevní skupina konkrétně v systému AB0

a RhD, provádí se screening nepravidelných protilátek proti erytrocytům a test kompatibility (Vytejková, 2015). Takto kompletní předtransfuzní vyšetření je prováděno před podáním transfuzního přípravku obsahujícího erytrocyty (Řeháček et al., 2013).

Po zajištění transfuzních přípravků k pacientovi dále nastává příprava samotného pacienta. Zpočátku by měl být pacient o všem poučen. Pokud pacient s výkonem souhlasí, je nutné podepsat informovaný souhlas (Kapounová, 2007). Opět je důležité dbát na kontrolu identifikace pacienta. Pacient je tázán na osobní údaje, je kontrolován identifikační náramek a je kontrolována dokumentace minimálně dvěma osobami. Dále je kontrolována shoda transfuzního přípravku s dokumentací. Poté přichází opět kontrola transfuzního přípravku (zejména vzhledově – například neporušení obalu) (Řeháček et al., 2013). Dále sestra zkontroluje fyziologické funkce pacienta. Je měřen krevní tlak, puls a teplota. U pacientů v bezvědomí se doporučuje měřit i dechovou frekvenci. V případě možnosti je vhodné provést orientační vyšetření moči pomocí testačních proužků. Sestra zajistí intravenózní vstup, pokud tak není předem učiněno (Vytejková, 2015). Před aplikací je také nutné provést tzv. křížovou zkoušku krevní skupiny pacienta a transfuzního přípravku. Tento test se nazývá sangvitetest. Především je používán jako prevence nežádoucích reakcí v důsledku nějaké administrativní chyby, která byla uvedena jako nejčastějším zanedbáním ze strany zdravotnických pracovníků (Bartůněk a Jurásková, 2016). Tato zkouška je prováděna pomocí diagnostických sér anti-A a anti-B. Princip spočívá v nanesení vzorku krve pacienta, transfuzního přípravku a diagnostických sér, přičemž se vše dle návodu pomocí tyčinek promíchá (Řeháček et al., 2013).

Pomůcky, které má sestra připravené předem, zahrnují dokumentaci pacienta, transfuzní přípravek s dokumentací, jednorázové rukavice, speciální transfuzní set, diagnostickou soupravu neboli sangvitetest, dezinfekční čtverečky nebo dezinfekci ve spreji, emitní misku a infuzní stojan (Vytejková, 2015).

Dříve se hned zpočátku aplikace transfuze prováděla biologická zkouška, která spočívala v rychlém podání malého množství krve. Konkrétně zhruba 10 ml krve, poté se aplikace rychle zastavila nebo zpomalila a následně ještě dvakrát opakovala (Bartůněk a Jurásková, 2016). Dnes se již tato zkouška neprovádí (Vytejková, 2015).

Dále se aplikuje transfuze v rychlosti dle ordinace lékaře. Pacient je v průběhu aplikace transfuze sledován, zejména jeho fyziologické funkce, které se zaznamenávají. Transfuze je podávána pomocí dávkovacích pump (Řeháček et al., 2013). Aplikace transfuze by neměla přesahovat 4 hodiny (Bartůněk a Jurásková, 2016).

Stejně jako na začátku aplikace transfuze, tak i na konci se zaznamenává čas. Za konec transfuze se považuje moment, kdy je ve vaku přítomno zhruba 5-10 ml krve. Vak se následně zajistí před kontaminací a na dobu 24 hodin se vloží do chladicího boxu o teplotě zhruba 4°C. Důvodem tohoto jednodenního uchování použitého vaku je následné vyšetření vaku v případě vzniku potransfuzní reakce. Po 24 hodinách je vak likvidován jako nebezpečný odpad. Pacientovi jsou zkontrolovány fyziologické funkce (Řeháček et al., 2013).

Se všemi výkony se dnes pojí nezbytná dokumentace. Ani v tomto případě není vynechána. V souvislosti s aplikací transfuze je do ní zaznamenáván již zmíněný čas začátku a ukončení transfuze. Dále nesmí chybět identifikace pacienta a krevní skupina příjemce, druh, číslo a krevní skupina přípravku. Zaznamenáno je také množství převedeného přípravku, údaje o sledovaných fyziologických funkcích v průběhu výkonu, záznam o sangvitetu, zápis o průběhu transfuze, podpis sestry a lékaře, který podává danou transfuzi (Vytejšková, 2015).

4.6 Potransfuzní reakce

Potransfuzní reakce jsou popisovány jako nežádoucí účinky, které souvisejí s podáním transfuzních přípravků. Podle času v souvislosti s podáním transfuzních přípravků jsou rozdělovány na akutní, které bezprostředně souvisí s podáním transfuze a pozdní, jež se projevují až odstupem času od podání transfuze (Šamánková, 2006). V případě akutních reakcí se může jednat až o smrtelné následky. Nejčastějším důvodem těchto následků je podání nekompatibilní krevní složky. Pro prevenci tohoto následku je proto třeba dbát na důkladnou identifikaci pacienta, správné označení přípravků, důkladné předtransfuzní vyšetření, správné vykonání biologické nebo křížové zkoušky před podáním transfuze (Krišková et al., 2006). Dle etiologie jsou rozdělovány na imunologické a neimunologické (Šamánková, 2006). Mezi základní potransfuzní reakce jsou řazeny transfuzní přenosné infekce, imunní komplikace transfuze, alergická reakce, potransfuzní trombocytopenická purpura a kardiovaskulární a metabolické komplikace (Vytejšková, 2015).

4.6.1 Transfuzí přenosné infekce

Transfuzí přenosné infekce jsou rozdělovány na bakteriální, virové, parazitární a v posledních letech se odborníci zaměřují i na infekce prionové. Bakteriální infekce jsou nejčastěji přenášeny ze zevního prostředí, z pokožky transfundovaného jedince nebo při samotném odběru krve a skladování krevních produktů. Nejčastěji je tato infekce způsobena stafylokoky, streptokoky, pseudomonádou a jinými gramnegativními organismy (Galuszková, 2007). Příznaky této reakce se projevují horečkou, třesavkou, tachykardií, změnou systolického tlaku do 4 hodin po podání transfuze (Vytejková, 2015). Mezi hlavní virové infekce patří například hepatitidy, HIV infekce, cytomegalovirus apod. Mezi příklady parazitární infekce jsou uváděny *Plasmodia falciparum*, *vivax*, malárie apod (Galuszková, 2007). S prionovou potransfuzní infekcí je spojována Creutzfeldt-Jakobova choroba, která je definována jako neurodegenerativní choroba vyvolaná přítomností prionů. U klasické formy této choroby nebyl prokázán přenos transfuzí, avšak u variantní formy této choroby přenos prokázán byl. Následkem je nutnost vyřazení dárců s touto chorobou nebo rizikem přenašečství této choroby (Řeháček et al., 2013).

4.6.2 Imunní komplikace transfuze

Další nežádoucí reakce v souvislosti s podáním transfuze představují imunní komplikace transfuze. Mezi tyto nežádoucí komplikace patří především hemolytická reakce, febrilní nehemolytická potransfuzní reakce, akutní poškození plic v důsledku transfuze a reakce štěpu proti hostiteli (Vytejková, 2015).

Hemolytická potransfuzní reakce je dělena na akutní, která vznikne v rámci minut a hodin a pozdní, která vznikne v rámci dní. Důvodem vzniku je imunologická inkompatibilita mezi dárcem a příjemcem. Probíhá intravaskulárně nebo extravaskulárně (Řeháček et al., 2013). V případě akutní formy této reakce je důvodem inkompatibilita nejčastěji v systému AB0. Při pozdní formě této reakce se jedná o sekundární imunitní odpověď na opakovanou reexpozici erytrocytárních antigenů (Galuszková, 2007). Probíhají projevy jako třesavka, horečka, bolest v bederní krajině, bolest na hrudi, hypotenze, dušnost, tachykardie a dezorientace. Stav se může zhoršit až do šoku (Vytejková, 2015).

Febrilní nehemolytická potransfuzní reakce se nejčastěji vyskytuje po podání erytrocytových, trombocytových transfuzních přípravků a plazmy. Způsobují ji cytotoxické anti-HLA protilátky příjemce proti erytrocytům (Fábryová et al., 2012). Tato reakce není pro život pacienta závažná, ale příznaky zahrnují zvýšení tělesné teploty, třesavku, zimnici, nauzeu nebo zvracení, hypotenzi nebo zarudnutí obličeje (Řeháček et al., 2013).

Akutní poškození plic v souvislosti s transfuzí je velmi ohrožujícím stavem pacienta. Důvodem je přítomnost anti-HLA protilátek nebo antigranulocytových protilátek v plazmě dárce. Aby se předešlo tomuto stavu, plazmy imunizovaných dárců se vyřazují (Vytejková, 2015). Mezi příznaky patří horečka, hypotenze a respirační selhání (Řeháček et al., 2013).

Reakce štěpu proti hostiteli je velmi vážnou situací. Vina je připisována T-lymfocytům dárce, které v organismu příjemce produkují protilátky proti antigenům. Tato reakce se projevuje zejména horečkou, kožními problémy, poruchou funkce jater, průjmem a cytopenií. Aby se této reakci zabránilo, tak se transfuzní přípravky preventivně ozařují (Vytejková, 2015).

4.6.3 Alergická reakce

Důvodem jsou reakce protilátek příjemce konkrétně proti plazmatickým bílkovinám nebo alergenům. Nejčastěji nastává po podání trombocytových transfuzních přípravků nebo plazmy (Řeháček et al., 2013). Vzácně jsou důvodem protilátky anti-IgA. Příznaky zahrnují kopřivku, třesavku, horečku, laryngospasmus nebo bronchospasmus (Kapounová, 2007).

Potransfuzní trombocytopenická purpura vzniká nejčastěji vlivem antitrombocytových protilátek příjemce proti trombocytárním antigenům (Galuszková, 2007). Příznaky se objevují ve formě purpury a trombocytopenie do 12 hodin od podání transfuze (Vytejková, 2015).

Kardiovaskulární a metabolické komplikace se jinak nazývají také jako přetížení krevního oběhu. Rizikovou skupinu představují zejména starší pacienti (Galuszková, 2007). Příznaky zahrnují dušnost, suchý kašel, cyanózu stridor, zvýšenou náplň krčních žil (Kapounová, 2007).

5 Vzdělávání sester

Oblast vzdělávání zdravotních sester je v této bakalářské práci zahrnuta zejména proto, že samotný odběr krve souvisí především s kompetencemi sestry. Rozvoj ošetrovatelství a vzdělávání sester, se kterým jsou spojené i zmíněné kompetence, se v průběhu staletí velmi změnil. Je tedy zřejmé, že v počátku ošetrovatelství zahrnovala práce sestry trochu odlišné výkony.

Pomoc druhému lze považovat za přirozenou vlastnost každého člověka. Nemocní byli ošetřováni již v době předkřesťanské. Ošetrovatelství ale z těchto dob není nijak definováno ani uzákoněno, bylo bráno jako zmíněná pomoc druhému. O tom, jak to chodilo, jsou jen letmé domněnky. Počátky prvního ošetřování nemocných se datují do období, kdy se začalo šířit křesťanství. Kdy se však konkrétně definovalo ošetrovatelství jakožto práce sestry?

Je zřejmé, že doba neprofesionálního ošetrovatelství představuje nedefinované, ale zato nejdelší období. Za léčitelky byly tehdy považovány ženy bylinkářky, mastičkářky a vědmy. Vývoj profesionálního ošetrovatelství probíhal zároveň s vývojem medicíny i společnosti. Jeho počátky jsou z velké části připisovány Florence Nightingalové (Farkašová et al., 2010).

Florence Nightingalová je považována za velmi váženou osobnost, jež souvisí s počátky ošetrovatelství. Byla nazývána dámou s lampou, s kterou v průběhu války kontrolovala nemocné vojáky ve dne i v noci (Kazimour, 2017). Narodila se roku 1820 ve Florencii, zemřela roku 1910. Její začátky v tomto oboru jsou uváděny v období, když začala studovat v Německu ošetrovatelské vzdělání. Největší kariérní dopad na ni v pozitivním slova smyslu měla Krymská válka, které se účastnila. V důsledku obrovského počtu zraněných vojáků musela učit ostatní ženy, jak je mají ošetřovat (Kutnohorská, 2010). V průběhu této války si nejvíce začala všimnout problémů, jež se zde vyskytovaly. Po válce získala královské ocenění a ocenění vojáků, kteří bojovali v Krymské válce. Bylo jí umožněno založit nemocnici v Londýně. Zaměřila se na hlavní aspekty pro vhodné ošetřování. Její teorie péče o nemocné zahrnovala důraz na vhodné prostředí, čistý vzduch, čistou vodu, vyhovující kanalizaci, čistotu a světlo. Kromě vytrvalého boje za zlepšení zdravotní péče se zaměřovala a dbala i na vzdělávání sester.

Její teorie ohledně práce sestry a ošetřování nemocných jsou platné až doposud (Farkašová et al., 2006).

Je důležité shrnout základní linie péče o nemocné, mezi které patřila laická péče, charitativní péče a organizovaná léčebná péče. Laickou péči si poskytoval sám nemocný nebo mu ji poskytli jeho blízcí příbuzní. Charitativní péči poskytovala zejména církev. Počátky organizované léčebné péče spadají do 19. století a souvisejí zejména s negativním vlivem válek, jenž měl obrovský dopad na vývoj ošetřovatelství, jak již bylo zmíněno (Kutnohorská, 2010).

5.1 Raná historie ošetřovatelství

Zpočátku opatrovnictví a ošetřovatelství byla péče poskytována nemocnému především od svých nejbližších nebo jím samotným. Jedná se zejména o období středověku. Z generace na generaci se v této době dědily různé tradice a rady v péči o nemocného. Zásluha zde byla především na straně bylin, vody a slunce (Kafková, 1992). Kromě těchto léčivých darů přírody lidé využívali a věřili v magii a žili kultovním životem. Uctívali bohy a duchovní život (Farkašová et al., 2010).

Následně nástupem charitativního ošetřovatelství začaly vznikat různé řády, díky nimž vzniklo řádové ošetřovatelství (Plevová, 2011). Toto období je spojováno se vznikem různých řádů, klášterů, útulků, špitálů a také nemocnic (Farkašová et al., 2006). Úkolem těchto zařízení bylo ve středověku plnit zejména úlohu sociálně zdravotního zařízení (Farkašová et al., 2010) Za zmínku stojí hned několik řádů, které se věnovaly péči o nemocné. Byl to především Vojenský a špitální řád sv. Lazara Jeruzalémského, johanité, suverénní maltézský rytířský řád, Řád milosrdných bratří, klarisky, alžbětinky, kongregace milosrdných sester sv. Karla Boromejského, křižovníci s červenou hvězdou, kongregace Šedých sester III. řádu sv. Františka, kongregace sv. Zdislavy (zdislavky), diakonky a mnoho dalších menších řádů (Kutnohorská, 2010).

U nás v českých zemích je třeba zmínit 10. století, kdy byl postaven špitál v Týně na Starém Městě v Praze. Spojená s ošetřovatelstvím v českých zemích je především Anežka Přemyslovna, dcera krále Přemysla Otakara I. a Konstancie Uherské. V Praze založila klášter U sv. Haštala spolu se špitálem. Toto zařízení bylo v této době jediné v českých zemích. Neplnilo pouze službu špitálu, ale zároveň chudobince a útulku pro poutníky (Farkašová et al., 2006).

Pokrok v ošetrovatelství o veřejnou společnost byl zaznamenán v 16. - 17. století, kdy propuklo několik epidemií. Zejména se jednalo o mor, pravé neštovice, osyčky a spálu. V souvislosti s tím byla nařízena zdravotní ochrana, zavedení zdravotní policie do praxe. Hlavním úkolem bylo uplatňování a zdokonalování hygieny společnosti a prohlubování státního dozoru nad zdravotním stavem obyvatelstva (Farkašová et al., 2010).

Co se týče samotného ošetrovatelského vzdělávání, jednalo se zejména o předávání zkušeností od řeholních řádů (Kafková, 1992).

5.2 18. století ošetrovatelství

V 18. století měly největší vliv pro rozvoj ošetrovatelství a zdravotní péče tereziánské a josefínské reformy. Díky nim se i lidé začali více zajímat o zdravotnictví. V roce 1753 byly ustanoveny funkce krajských a městských tzv. fyzikusů. Na jejich podnět byla městskou správou zajišťována péče týkající se zejména hygieny. Byl určen předseda zdravotní správy říšské komise, kterému byl podřízený veškerý zdravotnický personál. V roce 1770 byla zřízena norma, jež dále upravovala práva a povinnosti zdravotnických pracovníků (Plevová, 2011).

V této době existovala lékařská fakulta v Praze, kde se konaly různé přednášky. Byly určeny zejména pro ranhojiče a porodní báby. Prosadit na této fakultě i zaměření na opatrovnický personál bylo snahou Václava Joachima Vrabce. Sám zde vedl přednášky zaměřené na hygienické požadavky ohledně pokojů pacientů, podávání stravy a nápojů, vykonávání určitých výkonů. Jeho činnosti byly zastaveny dekretem v roce 1789. Vzdělávání pro opatrovnice a opatrovníky tedy zaniklo a vzdělávat se bylo možné pouze ze zkušeností starších spolupracovníků nebo lékařů (Farkašová et al., 2006).

Od poloviny 18. století začaly v českých zemích vznikat první všeobecné nemocnice, konkrétně v Praze, Brně a Olomouci (Kafková, 1992). Zavedly se tzv. ošetrovací třídy s různou výší poplatků. O nemocné se v těchto nemocnicích staraly opatrovnice a opatrovníci bez vzdělání a praxe (Kutnohorská, 2010).

5.3 19. století ošetřovatelství

Co se týče 19. století, je třeba zmínit lékaře Antonína Holého, jenž se stal Vrabcovým pokračovatelem. Na lékařské fakultě v Praze přednášel o opatrování nemocných, fyzické výchově dětí, udržení zdraví a umění. Rozdíl spočíval v tom, že ženy měly na tyto přednášky vstup zakázaný. V souvislosti s tím je třeba zmínit jméno Nikolaje Ivanoviče Pirogova, který se zasloužil o znovu prosazení žen jakožto ošetřovatelek. Krymská válka rozhodla a přesvědčila celou společnost o důležitosti úlohy žen, které jsou odborně připravené pečovat o raněné a nemocné. Pirogovův popud byl podpořen arcivévodou Mikolášem Michalem a arcivévodkyní Helenou, přičemž bylo proškoleny prvních 30 dobrovolných ošetřovatelek. Na druhé straně bojiště prokazovala své úsilí o ošetřovatelství již zmíněná Florence Nightingalová (Kafková, 1992). Ta přivedla dalších 40 ošetřovatelek, které sama vyškolila. Její úlohou byla především organizace a dohled na péči o nemocné. Díky těmto vlivům v průběhu války rapidně klesla úmrtnost vojáků, což bylo přisuzováno právě těmto ošetřovatelkám (Pospíšilová a Tóthová, 2014).

Události 19. století měly klíčový vliv pro oblast vzdělávání. Roku 1860 Florence Nightingalová založila první ošetřovatelskou školu na světě. Konkrétně v Londýně, odkud se tento obrovský pokrok rozšířil jako inspirace i do dalších zemí (Plevová, 2011). Škola byla zřízena při nemocnici sv. Tomáše (Pospíšilová a Tóthová, 2014). Na nákladech pro zřízení této školy se nejvíce podíleli v rámci sbírky samotní vojáci, kteří byli uzdraveni, jejich rodiny a také rodiny pozůstalých (Kutnohorská, 2010). Díky této škole začaly být ošetřovatelky systematicky vzdělávány a ošetřovatelství se tak stalo odborným povoláním (Kafková, 1992).

O velký pokrok v ošetřovatelství v tomto století se zasloužil i Jean Henry Dunant, který založil organizaci Mezinárodního Červeného kříže. Právě Červený kříž také hluboce přispěl k vývoji vzdělávání oboru ošetřovatelství v českých zemích. V Čechách byl Červený kříž založen roku 1868 (Kutnohorská, 2010).

V souvislosti s vývojem vzdělávání v českých zemích je nutné zmínit založení Spolku lékařů českých roku 1862. Roku 1872 byl založen Ženský výrobní spolek český, konkrétně Eliškou Krásnohorskou a Karolinou Světlou, což byly bojovnice za ženská práva. Oba tyto spolky vydávaly své vlastní časopisy. Lékaři Vítězslavu Janovskému ze Spolku lékařů českých a zakladatelkám Ženského výrobního spolku je připisována

zásluha založení první české ošetrovatelské školy v roce 1874, v té době jediné v Rakousku (Kafková, 1992). Výuka na této škole probíhala formou kurzů v několikaměsíčním intervalu (Pospíšilová a Tóthová, 2014). Výuka zahrnovala jak část teoretickou, tak praktickou. Studentky byly vzdělávány v oblasti teorie ošetřování, tělovědy a zdravotní péče, ošetření dětí, obvodové chirurgie, první pomoci při různých úrazech a onemocněních, dále také v oblasti lázeňství (Kutnohorská, 2010). Po několika málo letech v roce 1881 byla však činnost školy ukončena. Důvody ukončení školy jsou připisovány národnostním a finančním vlivům (Pospíšilová a Tóthová, 2014). Po zániku ošetrovatelské školy v Čechách byla dle jejího vzoru založena roku 1882 ošetrovatelská škola ve Vídni. Založil ji profesor Theodor Billroth (Kafková, 1992).

5.4 20. století ošetrovatelství

Zpočátku století se nic zvláštního nedělo. Jediné, co se rozvíjelo, bylo několik nových nemocnic (Farkašová, 2006). Ošetrovatelský personál představovaly zejména řeholní sestry. Důležitá data zahrnují rok 1913, kdy byl vládou rozeslán oběžník o potřebě zakládání ošetrovatelských škol ve všech nemocnicích, které v rámci studia zajistí praktickou výuku. Následující rok bylo od rakouského ministerstva vnitra vyneseno nařízení o ošetřování nemocných v rámci odborného povolání (Kutnohorská, 2010).

Co se týče hlavního tématu této kapitoly, tedy vzdělávání, tak právě 20. století znamenalo v českých zemích mnoho výrazných změn. Klíčovou situací bylo založení České Státní dvouleté ošetrovatelské školy v roce 1916 (Farkašová et al., 2006). Dva roky v době mezi nařízením usneseným v roce 1914 a otevřením školy roku 1916 byly věnovány zejména důležitým a nelehkým přípravám. Zapotřebí bylo zajistit vybavení školy, internátu pro studentky a také zajištění odborných vyučujících, lékařů a diplomovaných sester (Kutnohorská, 2010). Tato škola se dostala do povědomí svou velmi vysokou úrovní. Byla to zásluha především amerických sester, jež do Prahy pozvala dcera tehdejšího prezidenta Alice Masaryková. Tyto americké sestry vypracovaly koncepci teoretické a praktické výuky. Škola se chystala připravit studentky pro práci ošetrovatelek v nemocnicích a poradnách, ale i ošetrovatelek – učitelek (Kafková, 1992).

Studium probíhalo v intervalu 2 let, přičemž první rok byl věnován teoretickým znalostem a druhý rok praktickým dovednostem. Studium měl na starosti vedoucí lékař nemocnice. Závěr studia měl být završen diplomovanou zkouškou, po jejímž složení

studentka dosáhla titulu diplomované ošetrovatelky (Kutnohorská, 2010). V roce 1918 školu úspěšně dokončilo 10 ošetrovatelek. Na škole později začaly fungovat i různé kurzy. Konkrétně je uváděn kurz zaměřený na aktuální potřebu sociální péče, péči o dítě a návštěvnímu ošetřování (Kafková, 1992). Zájemkyň o vzdělání přibývalo. V roce 1921 vznikl Spolek diplomovaných sester, jež usiloval o navýšení počtu diplomovaných sester a o otevření dalších ošetrovatelských škol (Kutnohorská, 2010).

V roce 1930 byly zřízeny Státní ústavy pro vzdělání a výcvik porodních asistentek, které zde v průběhu deseti měsíců získaly odborné kvalifikace pro služby v terénu i ústavech a získaly odborné znalosti v péči o ženu a dítě (Kafková, 1992).

Co se týče rozvoje vzdělávání ošetrovatelek, byly rozšířeny další pokračovací kurzy na Vyšší škole sociální v Praze, kde ošetrovatelky získaly odborné znalosti v oblasti pedagogiky, práva a sociální péče. (Kafková, 1992). Také Československý Červený kříž pořádal kurzy pro dobrovolné sestry (Kutnohorská, 2010) Existovaly také řeholní ošetrovatelské školy. V roce 1934 byla zásluhou Ženského výrobního spolku otevřena škola pro výcvik dietních pracovníků. Ještě v roce 1935 byla Česká ošetrovatelská škola v Praze jedinou civilní školou v Čechách. Až v roce 1936, po zrušení Vyšší školy sociální péče v Praze, byla otevřena Masarykova státní škola zdravotní a sociální péče. Rok 1937 byl pro Spolek diplomovaných sester, který se intenzivně snažil o rozšíření ošetrovatelských škol, velmi příznivý. Byla totiž založena německá ošetrovatelská škola kongregace Dcer Nejsvětějšího spasitele ve Znojmě a česká civilní Státní ošetrovatelská škola ČSČK (Československého Červeného kříže) v Moravské Ostravě (Kafková, 1992).

Po roce 1938 nastaly českému zdravotnictví napjatější časy, zejména z důvodu mnichovské dohody. Ztráta území se valně projevila na úbytku nemocnic a ostatních zdravotnických zařízení (Plevová, 2011). Bylo zrušeno ministerstvo zdravotnictví a tělesné výchovy, stejně jako ministerstvo sociální péče. Namísto toho vzniklo jednotné ministerstvo sociální a zdravotní správy (Kafková, 1992).

S narůstající potřebou ošetrovatelství v průběhu války byly zaměstnávány jako ošetrovatelky řádové sestry, kterým však později byla jejich činnost Němci zakázána. Dále byly povolány diplomované sestry, zákyň ošetrovatelských škol a na popud Červeného kříže i dobrovolné ošetrovatelky vyškolené ve zmíněných kurzech. Jejich

práce v tuto dobu byla opravdu náročná. Staraly se o veškeré nemocné a raněné, k čemuž byly školeny v průběhu války (Kutnohorská, 2010).

Po válce, kdy bylo české zdravotnictví opravdu v hrozivém stavu, bylo potřeba sebrat všechny síly a o obrovské počty raněného obyvatelstva se postarat. Do ošetrovatelské péče se opět vrátily řádové sestry a bratři. Bylo založeno mnoho nových ošetrovatelských škol a pro rychlý nárůst ošetrovatelského personálu byly zavedeny krátkodobé kurzy (Plevová, 2011). O poválečné vzdělávání se opět zasloužil i Československý Červený kříž. V roce 1947 byla založena Vyšší ošetrovatelská škola v Praze, o jejíž otevření se mnoho let snažily diplomované sestry. Škola trvala po dobu dvou let, opět s výukou teoretickou i praktickou. Byly zde vyučovány dvě zaměření, konkrétně pedagogické vzdělání sestrám-učitelkám a dále příprava vrchních sester pro řídicí práci v ošetrovatelství a příprava terénních sester pečujících o nemocné. Tuto školu bylo možné absolvovat až po ukončeném dvouletém studiu ošetrovatelské školy a tříleté praxi. Průběžné zkoušky probíhaly zejména ve formě kolokvií, písemných prací, demonstračních prací nebo samostatných přednášek. Závěrečná zkouška byla ve formě zkoušky diplomové (Kutnohorská, 2010).

V roce 1948 došlo k dalšímu negativnímu kroku, kterým bylo zrušení církevních ošetrovatelských škol, kde vyučovaly řádové sestry. Uvedené důvody byly spojené s politickou sférou (Farkašová et al., 2006). Dalším krokem v tomto roce bylo vydání zákona o jednotné škole. Znamenalo to zejména sjednocení systému obecného a odborného vzdělávání. V souvislosti s tímto zákonem bylo zařazení ošetrovatelských škol do systému vyšších odborných škol jakožto vyšší školy sociálně zdravotní. Na starosti vše mělo ministerstvo školství. Doba studia se prodloužila na čtyři roky a studium bylo umožněno žákům, zejména dívkám, s ukončenou povinnou školní docházkou (Kafková, 1992).

Obory, jejichž studium školy umožňovaly, se dělily na ošetrovatelky, dětské sestry, zdravotnické pracovnice, porodní asistentky, zdravotní laboranty a zubní laboranty. První dva roky měly všechny tyto obory společný základ a v posledních dvou ročnících si studentky vybíraly dle libosti zaměření. Název škol byl přejmenován na střední zdravotnické školy. Výuka probíhala ve všech odborných předmětech – nejdříve anatomii, fyziologii, patologii, bakteriologii, hygieně a ošetrovatelské technice. Dále pak pokračovala výuka předmětů chirurgie, interny, gynekologie a porodnictví,

pediatrie, lékařství oční, ušní, krční-nosní, kožní, neurologie a infekční. Závěr předmětu byl vždy zakončen zkouškou. Vyučujícími byli většinou primáři, lékaři, profesori a docenti. Ošetrovatelské předměty vyučovaly školní sestry. Praktická výuka probíhala od druhého pololetí 1. ročníku (Kutnohorská, 2010).

Bylo nedostatečné množství sester a v rámci zákona č. 103/1951 sb. o jednotné léčebné preventivní péči, bylo potřeba ošetrovatelský personál nějak získat. Délka studia na středních školách byla snížena na tři roky. Dále byly organizovány dvouleté doškolovací kurzy. Zkrácení studia však nepřineslo pozitivní výsledky. Studentky byly příliš mladé pro náročnou praxi a obsah studia bylo téměř nemožné vložit pouze do tří let. Nařízením vlády č. 80/1955 sb. bylo studium opět prodlouženo na čtyři roky (Plevová, 2011). Bylo zavedeno dálkové studium pro zaměstnané. Byly zavedeny přijímací zkoušky z předmětu českého jazyka, matematiky a ústního pohovoru. Závěr studia představovala maturitní zkouška skládající se z praktické a teoretické části. Dokumentem bylo vysvědčení o maturitní zkoušce, které studentku uzpůsobovalo k vykonávání profese sestry. Roku 1956 bylo zavedeno pomaturitní studium v oboru sestra, porodní asistentka, rentgenologický laborant a rehabilitační pracovník. Roku 1960 bylo zavedeno pětileté vysokoškolské studium při zaměstnání (Kutnohorská, 2010).

Během 70. let 20. století docházelo ke změnám vnímání samotného ošetrovatelství. Změnilo se postavení sestry. Snahou bylo sjednotit kvalifikace a vzdělávání sester v rámci několika evropských zemí. V roce 1972 byla vyhlášena Evropská dohoda o vzdělávání sester. V roce 1995 byla více rozšířena (Farkašová et al., 2006).

V 90. letech 20. století probíhal rozvoj ve specializačním zdravotnictví, což s sebou přineslo rozvoj oborů. Na středních školách bylo možné v této době studovat všeobecnou sestru, zdravotního laboranta, farmaceutického laboranta a zubního technika. Rozvíjely se vyšší zdravotnické školy nabízející obory maturantům středních zdravotnických škol. Studovat bylo možné diplomovanou všeobecnou sestru, diplomovanou dětskou sestru, diplomovanou sestru pro intenzivní péči, diplomovaného fyzioterapeuta, diplomovaného zdravotního laboranta, diplomovaného radiologického asistenta, diplomovaného zubního technika, diplomovaného farmaceutického asistenta, diplomovanou porodní asistentku a diplomovaného ergoterapeuta (Kutnohorská, 2010). Výuka byla zaměřena jak na teoretické, tak praktické aspekty. Studium bylo ukončeno

absolutoriem a za jméno byl přiřazen titul DiS., neboli diplomovaný specialista (Farkašová et al., 2006).

Vysokoškolské studium pro sestry vzniklo již v roce 1960 v oboru psychologie v kombinaci s péčí o nemocné. Později vznikl i druhý obor pedagogiky v kombinaci s ošetrovatelstvím. Studium bylo dálkové, při zaměstnání, po dobu šesti let. Později v roce 1980 vzniklo i studium denní po dobu pěti let. Studium bylo zaměřeno zejména na ošetrovatelskou a pedagogickou praxi. V letech 1987-1994 vzniklo jednooborové studium péče o nemocné, které zahrnovalo moderní trendy v ošetrovatelství, výchovu a vzdělávání dospělých, teorii a praxi řízení. Toto studium bylo pouze dálkové a bylo určeno pro posluchače s pětiletou praxí. V 90. letech se začalo rozvíjet i bakalářské studium v oboru ošetrovatelství a následné navazující studium magisterské, případně ještě doktorandské (Kutnohorská, 2010).

5.5 21. století ošetrovatelství

Co se týče změn vzdělávání ve 21. století, tak klíčovou situací bylo přijetí zákona č. 96/2004 Sb. o nelékařských zdravotnických povoláních. Tento zákon definuje odbornou způsobilost k výkonu povolání v ošetrovatelství (Kutnohorská, 2010). Před schválením tohoto zákona se stala plně kvalifikovanou všeobecnou sestrou studentka již po absolvování střední zdravotnické školy (Šnajdrová, 2016). Tento zákon uvedl v platnost, že kvalifikovanou všeobecnou sestrou pracující bez odborného dohledu se stala osoba, jež po absolvování střední zdravotnické školy, ale i jakékoliv jiné střední školy, pokračovala ve studiu bakalářském, které trvalo 3 roky a zahrnovalo 4600 vyučovacích hodin odborné výuky, která je rozdělena na praktickou a teoretickou část. Další možností způsobilosti k tomuto povolání bylo absolvování tříletého studia na vyšší odborné škole (Vyhláška č. 96/2004 Sb.).

Dalším důležitým dokumentem je vyhláška č. 55/2011 Sb., která stanovuje rozdílné náplně práce všeobecných sester a zdravotnických asistentů (Vyhláška č. 55/2011).

Je potřeba zmínit i postkvalifikační studium, které je možné získat absolvováním vysokoškolského magisterského programu ošetrovatelství, absolvováním specializačního studia a certifikovaných kurzů nebo kontinuálním vzděláváním sester vyplývajících z povinnosti prohlubovat si odborné vědomosti a zručnosti (Kutnohorská, 2010).

Vyhláška č. 96/2004 Sb. upravuje novela zákona vzniklá 1. 9. 2017. Zásadně mění kontrolu celoživotního vzdělávání nelékařských zdravotnických pracovníků a také podmínky k výkonu povolání bez odborného dohledu. Celoživotní vzdělávání nebylo zcela zrušeno, i nadále zůstalo zachováno v souladu se směrnicí 2005/36/ES. I nadále je třeba se s vývojem medicíny vzdělávat, avšak toto vzdělávání neprobíhá v rámci kreditního systému (Šnajdrová, 2017). Registr zdravotnických pracovníků byl v rámci této novely také zrušen. Namísto něj vznikl Národní registr zdravotnických pracovníků, který však slouží zejména k evidenci zdravotnických pracovníků (MZ, 2018).

Co se týče nového zákona č. 201/2017 Sb., tak uvedl do praxe novou profesi praktické sestry namísto zdravotnického asistenta. Kompetence i platová třída je nižší. Pro získání způsobilosti k výkonu praktické sestry je třeba absolvovat střední zdravotnickou školu (dále jen SZŠ) v oboru praktické sestry, SZŠ v oboru zdravotnický záchranář se zahájením studia nejpozději do roku 2018/2019, akreditovaný kvalifikační kurz zdravotnického asistenta po získání středoškolského vzdělání s maturitní zkouškou a odborné způsobilosti k výkonu povolání ošetřovatele se zahájením do konce roku 2018, kvalifikovaný akreditační kurz praktické sestry po získání středoškolského vzdělání s maturitou a odborné způsobilosti k výkonu povolání ošetřovatele podle §36 nebo po absolvování šesti semestrů akreditovaného zdravotnického bakalářského studia pro přípravu všeobecných sester nebo třech ročníků na vyšší odborné škole v oboru diplomovaná všeobecná sestra (Zákon č. 201/2017 Sb).

Začalo se diskutovat o novém návrhu vzdělávání sester. Jednalo se o tzv. vizi 4+1, tj. navýšení středoškolského studia o jeden rok na vyšší odborné škole, díky němuž následně vyjdou do praxe vzdělané a profesionálně připravené sestry. Zároveň byl úmysl tímto návrhem do budoucna vyřešit problém týkající se nedostatku sester. Tento návrh si získal své příznivce, ale i zásadní odpůrce (ČAS, 2015). Do praxe byl uveden ve školním roce 2017/2018 se zkušební dobou do roku 2022. Diskutuje se o zavedení i kombinované formy studia tohoto modelu, jelikož přibývá zájem ze strany praktických sester, které již v praxi studují. Hovoří se o roce 2020 (Zdravotnické noviny, 2019).

V souvislosti se vzděláváním sester je vhodné na závěr zmínit i rok 2016, kdy vznikl Spolek vysokoškolsky vzdělaných sester. Tento spolek je definován jako nepolitické, dobrovolné, registrované a neziskové sdružení vysokoškolsky vzdělaných sester

a vysokoškolských studentů. Účelem je podporovat vědecké ošetrovatelství v rámci výkonu povolání sestry a vysokoškolského vzdělávání v oboru ošetrovatelství v České republice. Dále je účelem sdružování vysokoškolsky vzdělaných sester a osob, které se vysokoškolským studiem připravují na povolání sestry. V závěru je účelem zvyšovat profesní, právní a ekonomické prosperity, které jsou spojeny s povoláním vysokoškolsky vzdělaných nelékařských pracovníků v ošetrovatelství. Hlavní činnosti spolku zahrnují legislativní ukotvení kompetencí sester dle úrovně dosaženého vzdělání, transformaci role sestry v souvislosti se zvyšujícími se nároky na poskytovanou péči, podporu uživatelů zdravotní péče v rámci aktivní účasti na péči, poskytování ošetrovatelské péče, která je založena na kritické revizi ošetrovatelské praxe s využitím vědeckých výzkumů, dále jde o spolupráci s ostatními podobnými organizacemi a spolky, o spolupráci s ostatními stranami, které se podílí na zlepšování profesionální přípravy pro následnou praxi a poskytování zdravotních služeb (SVVS, 2016).

Závěr

Cílem této teoretické bakalářské práce bylo analyzovat literaturu, na jejímž základě lze ve vlastním textu popsat vývoj odběru krve v historii a současnosti. Výzkumné problémy zněly: Jak se změnil postup odběru krve od historie po současnost? Jak se změnil pomůcky používané pro odběr krve během svého vývoje?

Bakalářská práce je rozdělena do pěti kapitol, které s odběrem krve úzce nebo široce souvisí. Dochovaných literárních zdrojů konkrétně o tomto výkonu není mnoho. Bylo tedy nutné zaměřit se zpočátku na samotnou historii krve, její vnímání, fyziologii a průběžné poznatky v rámci staletí.

Krev byla zprvu vnímána jako nežádoucí a nečistá tekutina. Při krvácení se jednalo o nežádoucí proces, který se pravěcí lidé snažili zastavit způsobem, jakým to dodnes provádějí zvířata v rámci vlastní hygieny. Jednalo se o vymývání ran vodou nebo jazykem. Až později ve starověku začala být krev považována za tekutinu života, mládí, čistoty a představovala určitou moc, na jejímž základě vznikaly například různé rituály. Krev byla za tekutinu života považována i nadále ve středověku, kdy byly podrobněji definovány čtyři tělesné šťávy. Co se týče novověku, tak v tomto období se toto téma posunulo vpřed zejména vlivem markantního vývoje medicíny a lékařství.

Pro vhodnou návaznost a logičnost této bakalářské práce je v první kapitole shrnuta fyziologie krve. Dále je zde stručně popsána historie lékařství od samotných počátků lidstva až po současnost. Z historických poznatků jsou zde zmíněny i výkony spojené s odběrem krve. Je zde nastíněno pouštění žilou, které lze považovat za počátky odběrů krve. Pouštění žilou sahá do velmi dávné historie. Největší využití tohoto výkonu je datováno zhruba v 17.-18. století, kdy bylo indikováno ve valné většině zdravotních potíží. O tomto výkonu se vedlo mnoho sporů. Lékaři se dohadovali zejména o vhodném množství krve, o místě flebotomie, o době pouštění žilou apod. Pouštění žilou bylo prováděno dokonce mnoha způsoby. Mezi nejznámější patří flebotomie neboli nařiznutí cévy, z které následně krev vytékala, dále baňky, které fungovaly na principu podtlaku a také byly pro sání krve přikládány pijavice. Také jsou v této kapitole zmíněni nejznámější představitelé, nejčastěji lékaři, kteří se podíleli na nových poznatcích a zjištění ohledně krve nebo odběrů krve.

Druhá kapitola definuje laboratorní vyšetření, které s odběrem krve velmi úzce souvisí. Laboratorní vyšetření není v kompetencích sestry, avšak sestra je zodpovědná za odebraný vzorek tohoto biologického materiálu. Souvisí s tím fáze preanalytická, analytická a interpretační.

Třetí kapitola je zaměřena na odběr krve. Zprvu jsou popsány fáze, které s odběrem krve souvisí a sestra za ně nese zodpovědnost. Při odběru krve je důležitá zejména bezpečnost, a to jak pro pacienta, tak pro sestru a lékaře. Co se týče dostupných literárních zdrojů, které jsou zaměřeny na odběr krve, nejstarší dochovanou literaturu lze datovat do období poloviny 20. století. Tato kapitola je zaměřena na jednotlivé druhy a způsoby odběru a snaží se tuto problematiku popsat od minulosti po současnost dnešního zdravotnictví. Kromě změn v postupu odběru krve byla položena výzkumná otázka týkající se pomůcek. Znamená to, že snahou bylo popsat i nejdůležitější spektrum pomůcek pro odběr krve od historie po současnost.

Čtvrtá kapitola je zaměřena na transfuzní lékařství, jelikož spolu tyto dvě problematiky také úzce souvisí, a to jak v historii, tak v současnosti. Je zde stručně popsáno a definováno transfuzní lékařství a dárcovství krve.

Poslední kapitola je věnována vzdělávání sester. Zprvu je toto téma možná zarážející a vybočující mimo danou tematiku. Pravdou však je, že vzdělávání sester se během 19. a 20. století markantně změnilo. I v současnosti dochází neustále k nějakým změnám. Medicína i ošetřovatelství jde stále vpřed a modernizace se stále rozvíjí. Je tedy vhodné stručně vzdělávání sester popsat, a to zejména pro upřesnění kompetencí zdravotních sester. Sestra totiž nebyla vždy kompetentní a schopna odběr krve provést.

Bakalářská práce je psána tak, aby přispěla k podrobnější teoretické informovanosti týkající se odběru krve. Tento výkon stále je a bude i nadále prováděn. Pro sestry je neodmyslitelnou součástí jejich zaměstnání. Jak již bylo podotknuto, jedná se o rutinní činnost, kterou sestry provádějí automaticky v rámci zvyklostí oddělení. Neměl by se však opomenout fakt, že k odběru krve nestačí znát pouze samotný postup, ale je nutné i umět adekvátně komunikovat s pacientem. K preciznímu provedení tohoto výkonu by bylo vhodné, aby sestry znaly i jeho samotnou historii.

Cíle byly na základně dostupných a adekvátních zdrojů splněny. Při hledání odpovědi na výzkumný problém, jak se změnil postup krve od historie po současnost, bylo

zjištěno, že postup se změnil ve velkých rozměrech. Počátky odběru krve jsou přisuzovány nejvíce pouštění žilou, následně se objevovaly pokusy o převody krve a v poslední řadě v souvislosti s technickým a průmyslovým vývojem, kdy se začaly vyrábět nové pomůcky, vznikl odběr krve podobný dnešnímu způsobu. Při hledání odpovědí na výzkumnou otázku, jak se změnil pomůcky používané pro odběr krve během svého vývoje, bylo taktéž zjištěno, že došlo k velkému rozvoji. V dávných dobách lékaři a sestry nedbali tolik na hygienu, bezpečnost a sterilitu jako dnes. V průběhu staletí se pomůcky rapidně změnily. Opět v souvislosti s technologickým a průmyslovým rozvojem se vývoj pomůcek změnil. Začaly být objevovány a vyráběny nové materiály a podoby pomůcek.

Výstupem předkládané bakalářské práce je ucelený informační materiál, který je určen odborné i laické společnosti. Výsledky předkládané bakalářské práce zaměřující se na odběr krve mohou sloužit jako vhodný podklad pro podobné budoucí výzkumné práce. Lze tento podklad použít i pro výuku ošetrovatelských oborů, na odborných seminářích, konferencích a workshopech zabývajících se touto problematikou. Během zpracování této bakalářské práce jsem se osobně dozvěděla spoustu zajímavých a užitečných věcí, jež i pro mne jako sestru budou neodmyslitelnou součástí a zejména přínosem pro mou profesní praxi.

Seznam informačních zdrojů

1. ASHCRAFT, J., 2019. *The evolution of phlebotomy*. [online]. [cit. 2019-07-25]. Dostupné z <https://www.northwestcareercollege.edu/blog/the-evolution-of-phlebotomy/>.
2. BARTŮŇEK, P. et al., 2016. *Vybrané kapitoly z intenzivní péče*. 1. vydání. Praha: Grada. 752 s. ISBN 978-80-271-9328-8.
3. BARTŮŇKOVÁ, J. et al., 2011. *Vyšetřovací metody v imunologii*. 2. vydání. Praha: Grada. 168 s. ISBN 978-80-247-3533-7.
4. BURIAN, V. et al., 1957. *Technika odběru a zasílání materiálu na mikrobiologické vyšetření*. 1. vydání. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. 100 s. ISBN nevedeno.
5. CRAIG, R., 2018. *A history of syringes and needles*. [online]. The University of Queensland in Australia: Faculty of Medicine. [cit. 2019-08-12]. Dostupné z: <https://medicine.uq.edu.au/blog/2018/12/history-syringes-and-needles>.
6. CUŘÍNOVÁ, L., 2001. Pouštění žilou aneb nejkrvavější chirurgické operace. *Zdravotnické noviny*. 50 (29), 28-29. ISSN 1805-2355.
7. ČAPEK, M., 2003. Systémy pro odběr krve. *Sestra*. 13(9), 8-9. ISSN 1210-0404.
8. DEVIES, G., 2013. *Kompletní historie medicíny*. 1. vydání. Brno: CPress. 223 s. ISBN 978-80-264-0099-8.
9. DOBRÝ, E., FIALA, J., 1957. *Dárcovství krve*. 1. vydání. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. 106 s. ISBN nevedeno.
10. DOLEŽALOVÁ, V., 1973. *Odběry biologického materiálu*. 1. vydání. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků. 47 s. ISBN nevedeno.
11. DYLEVSKÝ, I., 2019. *Somatologie – pro předmět Základy anatomie a fyziologie člověka*. 3. vydání. Praha: Grada. 312 s. ISBN 978-80-271-2662-0.
12. EDELSBERGER, T., 2012. *Selfmonitoring glykemie*. [online]. Medicína pro praxi. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201205-0005_Selfmonitoring_glykemie.php.
13. FARKAŠOVÁ, D. et al., 2006. *Ošetřovatelství – teorie*. Osveta: Martin. 1. vydání. 208 s. ISBN 80-8063-227-8.

14. FARKAŠOVÁ, D. et al., 2010. *História ošetrovatel'stva*. Osveta: Martin. 169 s. ISBN 978-80-8063-332-5.
15. FÁBRYOVÁ, V. et al., 2012. *Imunohematológia a transfúza medicína pre prax*. 1. vydání. Bratislava: Grada. 224 s. ISBN 978-80-247-8247-8.
16. GALUSZKOVÁ, D., 2007. *Rizika krevních transfuzí*. [online]. Interní medicína pro praxi. [cit. 2019-07-05]. Dostupné z file:///C:/Users/SONY/Downloads/Solen_int-200711-0005%20(2).pdf.
17. HAFERLACH, T. et al., 2014. *Kapesní atlas hematologie*. 1. vydání. Praha: Grada. 230 s. ISBN 978-80-247-4787-3.
18. HANÁK, P. et al., 2015. *Hippokrates z Kósu – zakladatel moderní medicíny*. [online]. Pediatrie pro praxi. [cit. 2019-04-20]. Dostupné z <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2015/03/18.pdf>.
19. HEPNAR, D. et al., 2012. Doporučené postupy k odběrům krve – prevence preanalytické variability. *Florence*. 8(7-8), 7-11. ISSN 1801-464X.
20. HETTNEROVÁ, M., 2017. *Odběr krve bez rizika poranění? S bezpečnostními jehlami to není problém*. [online]. Florence. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z <http://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2017/12/odber-krve-bez-rizika-poraneni-s-bezpecnostnimi-jehlami-to-neni-problem/>.
21. HETTNEROVÁ, M., 2014. Injekční stříkačka – jednoduchý vynález, k němuž však vedla dlouhá cesta. *Florence*. 10(9), 40-42. ISSN 1801-464X.
22. HOELTKE, L., 2012. *Phlebotomy procedures and practices*. 2. vydání. United States: Cengage Learning, Inc. 200 s. ISBN 978-0-8400-2304-9.
23. HRUBIŠKO, M., HULE, V., 1967. *Hematológia a transúzia krvi*. 2. vydání. Bratislava: Obzor. 240 s. ISBN neuvedeno.
24. HŮSKOVÁ, J., KAŠNÁ, P., 2009. *Ošetrovatelství – pracovní sešit II/1.díl. Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické asistenty*. 1. vydání. Praha: Grada. 96 s. ISBN 978-80-247-2853-7.
25. JINDROVÁ, H. et al., 2012. *Vliv preanalytické fáze na biochemické laboratorní výsledky*. [online]. Medicína pro praxi. [cit. 2019-04-25]. Dostupné z https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201203-0011_Vliv_preatalyticke_faze_na_biochemicke_laboratorni_vysledky.php.
26. KAFKOVÁ, V., 1992. *Z historie ošetrovatelství*. 1. vydání. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 185 s. ISBN 80-7013-123-3.

27. KAPOUNOVÁ, G., 2007. *Ošetrovatelství v intenzivní péči*. 1. vydání. Praha: Grada. 352 s. ISBN 978-80-247-6986-8.
28. KAZIMOUR, I., 2017. *Historie zdravotnictví*. Vydal: Martin Koláček – E-knihy jedou. ISBN 978-80-7512-758-7.
29. KEMPEOVÁ, J. et al., 2008. Chyby při odběru a označování vzorků pro laboratorní vyšetření. *Diagnóza v ošetrovatelství*. Praha: Diagnóza v ošetrovatelství. 4(10), 10-12. ISSN 1801-1349.
30. KELNAROVÁ, J. et al., 2009. *Ošetrovatelství pro střední zdravotnické školy – 2.ročník/2.díl*. Praha: Grada. 1. vydání. 236 s. ISBN 978-80-247-6881-6.
31. KITTNAR, O., 2011. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha: Grada. 800 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
32. KOMÍNKOVÁ, A., POKORNÁ, A., 2013. *Doporučené postupy k odběrům krve – prevence preanalytické variability*. [online]. Florence plus. [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: <http://www.florence.cz/odborne-clanky/florence-plus/doprocene-postupy-k-odberum-krve-prevence-preanalyticke-variability/>.
33. KOLEKTIV AUTORŮ, 2005. *Základy ošetrování nemocných*. 1. vydání. Praha: Karolinum. 145 s. ISBN 80-246-0845-6.
34. KRIŠKOVÁ, A. et al., 2006. *Ošetrovatelské techniky – metodika sesterských činností*. 2. vydání. Martin: Osveta. 800 s. ISBN 80-8063-202-2.
35. KRŠKA, Z et al., 2011. *Techniky a technologie v chirurgických oborech*. 1. vydání. Praha: Grada. 262 s. ISBN 978-80-247-7532-6.
36. KRÝSL, Š., 2010. *K historii injekční stříkačky*. [online]. Lékařská knihovna. [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/pdf/web/viewer.html?pid=uuid:4ef05b60-3387-4ce6-afd6-147ad77de033>.
37. KŘIŠŤAN Z PRACHATIC, 1999. *CO pouštění krve = De sanguinis minucione*. 1. vydání. Praha: Oikoymenh. ISBN 80-86005-68-2.
38. KŘIŠŤAN Z PRACHATIC, 1975. *Lékařské knížky Mistra Křišťana z Prachatic z mnohých vybrané*. 1. vydání. Praha: Avicenum. 210 s. ISBN 08-032-75.
39. KŘIVÁNKOVÁ, M., HRADOVÁ, M., 2009. *Somatologie. Učebnice pro střední zdravotnické školy*. 1. vydání. Praha: Grada. 192 s. ISBN 978-80-247-6630-0.
40. KUTNOHORSKÁ, J., 2010. *Historie ošetrovatelství*. Praha: Grada. 1.vydání. 208 s. ISBN 978-80-247-3224-4.

41. LATHAN, R. S., 2010. *Caroline Hampton Halsted: the first to use rubber gloves in the operating room*. [databáze]. Texas: Baylor University Medical Center. [cit. 2019-06-26]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC294345>.
42. LANGMEIER, M., 2009. *Základy lékařské fyziologie*. Praha: 1. vydání. Grada. 320 s. ISBN 978-80-247-2526-0.
43. LESNÝ, I., 1998. *Slavní lékaři*. 2. vydání. Havlíčkův Brod: Fragment. 64 s. ISBN 80-7200-184-1.
44. LÜLLMAN-RAUCH, R., 2012. *Histologie*. 1. vydání. Praha: Grada. 576 s. ISBN 978-80-247-3729-4.
45. LOOSOVÁ, J. et al., 2018. *Pracovní postup preanalytické fáze laboratorního vyšetření*. [online]. Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. [cit. 2019-05-15]. Dostupné z <https://www.nconzo.cz/file/742a62c0527209d37ff15a36d4ac4665518f6b2c>.
46. MAČÁK, J. et al., 2012. *Patologie*. 2. vydání. Praha: Grada. 347 s. ISBN 978-80-247-3530-6.
47. MERKUNOVÁ, A., OREL, M., 2008. *Anatomie a fyziologie člověka*. 1. vydání. Praha: Grada. 304 s. ISBN 978-80-247-6991-2.
48. Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2018. *Registrace – výkon povolání bez odborného dohledu*. [online]. [cit. 2019-07-25]. Dostupné z https://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/registrace-vykon-povolani-bez-odborneho-dohledu_929_3.html.
49. MIKŠOVÁ, Z. et al., 2006. *Kapitoly z ošetrovatelské péče II*. 1. vydání. Praha: Grada. 171 s. ISBN 80-247-1443-4.
50. MOINI, J., 2013. *Phlebotomy: principles and practice*. 1. vydání. Burlington: Jones & Bartlett Learning. 257 s. ISBN 978-0-7637-9906-9.
51. MOLČANYIOVÁ, A., 2008. Predanalytické vplyvy v odberovej fáze (2.časť). *Sestra a lekár v praxi*. 7(3-4), s. 31-34. ISSN 1335-9444.
52. MOUREK, J., 2012. *Fyziologie – učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2. vydání. Praha: Grada. 222 s. ISBN 978-80-247-3918-2.
53. MYSLIVEČEK, J., TROJAN, S., 2004. *Fyziologie do kapsy*. 1. vydání. Praha: Triton. 443 s. ISBN 80-7254-497-7.
54. NAVRÁTIL, L. et al., 2008. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vydání. Praha: Grada. 424 s. ISBN 978-80-247-2319-8.

55. NAVRÁTIL, L. et al., 2017. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. 2. vydání. Praha: Grada. 560 s. ISBN 978-80-271-9181-9.
56. NETOUŠEK, M., 1949. *Nauka o krvi*. 1. vydání. Nakladatelství spolku českých lékařů. 446 s. ISBN nevedeno.
57. OTOVÁ, B., MIHALOVÁ, R., 2012. *Základy biologie a genetiky člověka*. 1. vydání. Univerzita Karlova v Praze: Karolinum. 219 s. ISBN 978-80-246-2615-4.
58. PACOVSKÝ, V., SUCHARDA, P., 2002. *Úvod do medicíny*. 1. vydání. Praha: Karolinum. 150 s. ISBN 80-246-0414-0.
59. PENKA, M. et al., 2011. *Hematologie a transfúzní lékařství I*. 1.vydání. Praha: Grada. 424 s. ISBN 978-80-247-3459-0.
60. PENKA, M. et al., 2012. *Hematologie a transfúzní lékařství II*. 1.vydání. Praha: Grada. 192 s. ISBN 978-80-247-3460-6.
61. PLEVOVÁ, I. et al., 2011. *Ošetřovatelství I*. 1. vydání. Praha: Grada. 288 s. ISBN 978-80-247-3557-3.
62. POLIŠENSKÝ, J., 1997. Z historie lékařských nástrojů: Turnikety. *Medica revue*. (12). ISSN nevedeno.
63. PORTER, R., 2013. *Dějiny medicíny od starověku po současnost*. 2. vydání. Praha: Prostor. 812 s. ISBN 978-80-7260-287-2.
64. POSPÍŠILOVÁ, E., THÓTOVÁ, V., 2014. *Vývoj vybraných ošetřovatelských postupů od nejstarších dob po současnost*. Praha: Triton. 1. vydání. 179 s. ISBN 978-80-7387-824-5.
65. PREZIDIUM ČAS, 2015. *Potřebují české sestry další typ vzdělávání "4+1", o němž se mluví?* [online]. Florence. [cit. 2019-07-15]. Dostupné z: <http://www.florence.cz/casopis/archiv-florence/2015/10/potrebuji-ceske-sestry-dalsi-typ-vzdelavani-4-1-o-nemz-se-mluvi/>.
66. REID, M. E., LOMAS-FRANCIS, CH., 2012. *The Blood Group Antigen: Facts Book*. Elsevier. 3. vydání. 731 s. ISBN 978-0-12-415849-8.
67. ROKYTA, R. et al., 2000. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. 1. vydání. Praha: ISV. 359 s. ISBN 80-85866-45-5.
68. ROKYTA, R. et al., 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie*. 1. vydání. Praha: Grada. 712 s. ISBN 978-80-247-9902-5.

69. ROZSYPALOVÁ, M. et al., 1988. *Ošetrovatelství – cvičení*. 2. vydání. Praha: Avicenum. 448 s. ISBN 08-002-89.
70. ROZSYPALOVÁ, M. et al., 2002. *Ošetrovatelství II*. 1. vydání. Praha: Informatorium. 235 s. ISBN 80-86073-97-1.
71. ROZSYPALOVÁ, M. et al., 2006. *Sestry vzpomínají*. 1. vydání. Praha: Grada. 88 s. ISBN 80-247-1503-1.
72. RYBKA, J. et al., 2006. *Diabetologie pro sestry*. 1. vydání. Praha: Grada. 283 s. ISBN 80-247-1612-7.
73. ŘEHÁČEK, V. et al., 2013. *Transfuzní lékařství*. 1. vydání. Praha: Grada. 240 s. ISBN 978-80-247-4534-3.
74. ŘÍHOVÁ, M. et al., 2005. *Kapitoly z dějin lékařství*. 1. vydání. Praha: Karolinum. 139 s. ISBN 80-246-1021-3.
75. SCHINDLER, J., 2010. *Mikrobiologie pro studenty zdravotnických oborů*. 1. vydání. Praha: Grada. 224 s. ISBN 978-80-247-3170-4.
76. SCHOTT, H., 1994. *Kronika medicíny*. 1. vydání. Praha: Fortuna Print. 648 s. ISBN 80-85873-16-8.
77. SCHREIBER, V., 2000. *Medicína na přelomu tisíciletí*. Praha: Academia. 1. vydání. 203 s. ISBN 80-200-0822-5.
78. SILBERNAGL, S., DESPOPOULOS, A., 2004. *Atlas fyziologie člověka*. 3. vydání. Praha: Grada. 435 s. ISBN 80-247-0630-X.
79. STAŇKOVÁ, A., 2009. Odběr krve – žádná věda? *Sestra*. 19(4), 31-34. ISSN 1210-0404.
80. STAŇKOVÁ, A., POKORNÁ, A., 2011. Odběr kapilární krve – rutina s mnoha riziky? *Florence*. 7(1), 12-16. ISSN 1801-464X.
81. Stanovy, 2016. [online]. Spolek vysokoškolsky vzdělaných sester. [cit. 2019-08-14]. Dostupné z: https://www.svvs.cz/images/dokumenty/Stanovy_SVVS.pdf.
82. ŠAMÁNKOVÁ, M. et al., 2006. *Základy ošetrovatelství*. 1. vydání. Praha: Karolinum. 353 s. ISBN 80-246-1091-4.
83. ŠNAJDROVÁ, L., 2016. *Vzdělávání sester včera, dnes a zítra*. [online]. Medical tribune. [cit. 2019-07-25]. Dostupné z <https://www.tribune.cz/clanek/40435-vzdelavani-sester-vcera-dnes-a-zitra>.
84. ŠNAJDROVÁ, L., 2017. *Kredity už nesbírejte!* [online]. Ošetrovatelství.info. [cit. 2019-07-25]. Dostupné z <https://www.osetrovatelstvi.info/kredity-uz-nesbirejte/>.

85. ŠPERLING, V., 1964. *Chirurgické a vyšetřovací přístroje a nástroje*. 1. vydání. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. 197 s. ISBN neuvedeno.
86. ŠRÁMOVÁ, H., 2004. *Rizika a prevence pracovníků ve zdravotnictví*. [online]. Interní medicína pro praxi. [cit. 2019-05-25]. Dostupné z https://www.internimedicina.cz/artkey/int-200405-0007_Rizika_a_prevence_poraneni_pracovniku_ve_zdravotnictvi.php.
87. ŠVANDA, M., 1970. *Co víme o krvi*. Praha: ústřední výbor Českého červeného kříže. 1. vydání. 29 s. ISBN neuvedeno.
88. ŠVEJNOHA, J., 2000. *Jan janský. Objevitel čtvrté krevní skupiny*. 1. vydání. Praha: Úřad Českého červeného kříže. 119 s. ISBN 80-239-2034-0.
89. ŠVEJNOHA, J., 2013. William Harvey. *Kazuistiky v angiologii*. 1(1), 23. ISSN 1214-231x.
90. VACL, J., 1975. *Krevní transfúze*. 3. vydání. Brno: Univerzita J.E.Purkyně v Brně. 135 s. ISBN 55-021-76.
91. VAJNER, L. et al., 2018. *Lékařská histologie I*. Univerzita Karlova: Karolinum. 2. vydání. 100 s. ISBN 978-80-246-4106-5.
92. VALACHOVIČ, A., PEGŘÍM, R., 1975. *Anatómia a fyziológia človeka*. 2. vydání. Bratislava: Osveta. 529 s. ISBN neuvedeno.
93. VEVERKOVÁ, E. et al, 2019. *Ošetrovatelské postupy pro zdravotnické záchranáře II*. 1. vydání. Praha: Grada. 168 s. ISBN 978-80-271-2676-7.
94. Vyhláška č. 143/2008 Sb., o stanovení bližších požadavků pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidské krve a jejích složek (vyhláška o lidské krvi), 2008. [online]. Ministerstvo zdravotnictví. [cit. 2019-07-15]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-143>.
95. Vyhláška č. 55/2011 Sb., o činnostech zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků, 2011. [online]. Ministerstvo zdravotnictví. [cit. 2019-08-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-55>.
96. Vyhláška č. 92/2012 Sb., o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče, 2012. [online]. Ministerstvo zdravotnictví. [cit. 2019-06-30]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-92>.
97. Vyhláška č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních ústavů sociální péče, 2012. [online]. Ministerstvo zdravotnictví. [cit. 15.4. 2019]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-306>.

98. VYTEJČKOVÁ, R. et al., 2011. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné I.* 1. vydání. Praha: Grada. 256 s. ISBN 978-80-247-3419-4.
99. VYTEJČKOVÁ, R. et al., 2013. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II.* 1. vydání. Praha: Grada. 272 s. ISBN 978-80-247-3420-0. VYTEJČKOVÁ, R. et al., 2015. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III.* 1. vydání. Praha: Grada. 303 s. ISBN 978-80-247-3421-7.
100. WELLING, D.R. et al., 2012. *A brief history of tourniquet.* [online]. Journal of Vascular Surgery. [cit. 2019-08-11]. Dostupné z: [https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(11\)02470-0/pdf](https://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(11)02470-0/pdf).
101. YOUNT, L., 2015. *William Harvey – genius discoverer of blood circulation.* 2. vydání. 94 s. ISBN 978-0-76660-6585-7.
102. Zákon č. 201/2017 Sb., o podmínkách získávání a uznávání způsobilosti k výkonu nelékařských zdravotnických povolání a k výkonu činností souvisejících s poskytováním zdravotní péče a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o nelékařských zdravotnických povoláních), 2017. [online]. Ministerstvo zdravotnictví. [cit. 2019-04-26]. Dostupné z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2017-201>.
103. ZIMA, T., 2010. *Zásady přípravy pacienta k odběru krve a preanalytická část laboratorního vyšetření.* [online]. Interní medicína pro praxi. [cit. 2019-05-02]. Dostupné z [http](http://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2010/10/07.pdf)
104. [s://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2010/10/07.pdf](http://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2010/10/07.pdf).
105. Zdravotnický deník, 2019. *Obor všeobecná sestra bude od příštího roku i v kombinované formě.* [online]. [cit. 2019-07-25]. Dostupné z <https://www.zdravotnickydenik.cz/2019/05/obor-vseobecna-sestra-bude-od-pristiho-roku-i-kombinovane-forme/>.

Seznam příloh

Příloha 1 – Seznam obrázků

Příloha 1 – Seznam obrázků

Obrázek 1: Trepanace lebky	23
Obrázek 2: Pouštění žilou	29
Obrázek 3: Jan Jánský.....	34
Obrázek 4: Karl Landsteiner	34
Obrázek 5: Žíly vhodné pro venózní odběr krve	44
Obrázek 6: Set injekční stříkačky a jehly	54
Obrázek 7: Skleněná stříkačka značky rekord	54
Obrázek 8: Skleněné stříkačky	55
Obrázek 9: Jehly	57
Obrázek 10: Turniket	58
Obrázek 11: Historické gumové rukavice	62

Seznam zkratek

apod. – a podobně

atd. – a tak dále

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci

cm – centimetr

ČAS – Česká asociace sester

ČSČK – Československý červený kříž

FN – fakultní nemocnice

g – gram

HCL – kyselina chlorovodíková

HDL – highdensity lipoproteins

KO – krevní obraz

l – litr

LDL – lowdensity lipoproteins

l. př. Kr. – let před Kristem

mg – miligram

ml – mililitr

mmol/l – milimol na litr

MZ – Ministerstvo zdravotnictví

např. – například

NCO NZO – Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů

př. n. l. – před naším letopočtem

Rh – Rhesus (faktor)

sv. – svatý

SVVS – Spolek vysokoškolsky vzdělaných sester

SZŠ – Střední zdravotnická škola

tj. – to je, to jest

TU – transfuzní jednotka

tzv. - takzvaně

v. – vena, žíla

μm – mikrometr

°C – stupeň Celsia