

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Institut vzdělávání a poradenství**

**Katedra celoživotního vzdělávání a podpory studia**



**Problematika dárcovství krve a složek krve**

Bakalářská práce

Autor: **Jiřina Caltová**

Vedoucí práce: PhDr. Lucie Smékalová, Ph.D. et Ph.D.

2019

## ZADÁVACÍ LIST

zadávací list – druhá strana

## ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou/závěrečnou práci na téma: Problematika dárcovství krve a složek krve vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom/a, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

v Praze dne 17. 2. 2019

.....

## **PODĚKOVÁNÍ**

Touto cestou bych chtěla poděkovat PhDr. Lucii Smékalové, Ph.D. et. Ph.D za vedení a podporu při zpracování mé bakalářské práce. Přesto můj největší dík patří mé rodině, přátelům a kolegyním, kteří mi byli velkou oporou v tomto těžkém období psaní bakalářské práce.

## **Abstrakt**

Hlavním cílem této bakalářské práce je zahrnout problematiku o dárcovství krve i jejích složek do výuky na středních odborných učilištích u oboru ošetrovatel, který je zakončen výučním listem. Teoretická část obsahuje vybrané dostupné informace z odborných zdrojů, které jsou rozděleny celkem do pěti kapitol. Praktická část se zabývá tvorbou vlastních pracovních listů, které budou sloužit jako studijní textová opora. Pracovní listy jsou zaměřeny na téma krev a její složky a problematika dárcovství krve. Volba témat vycházela z tematických plánů předmětu Vzdělávání ke zdraví u oboru ošetrovatel. K tomuto tématu u tohoto oboru doposud nejsou k dispozici učební pomůcky typu pracovních listů. K tvorbě pracovních listů byla vybrána tato témata: Fyziologie krve, krevní plazma, krevní destičky, krvinky, krevní skupiny, dárcovství krve, Motivace a oceňování dárců, aferézy, plná krev, způsobilost dárce – potransfuzní reakce. K samotné tvorbě pracovních listů byly použity dostupné odborné informace. Výsledkem je 19 stran nových pracovních listů, na dosud nezpracované téma.

## **Klíčová slova**

krev, složky krve, dárcovství, transfuze, pracovní listy, tvorba pracovních listů

## **Abstract**

The main aim of this bachelor thesis is include the issue of blood donation and its components into the education of secondary schools in the field of nursing, which is completed by an apprenticeship certificate. The theoretical part contains chosen available information from specialized sources, which are divided into five chapters. The practical part deals with the creation of own worksheets that will be instrumental towards as study text support. Worksheets are focused on the subject of blood and its components and the issue of blood donation. The choice of topics was based on the thematic curriculum of the subject Health Education in the field of nursing. There are no teaching aids for the type of worksheets available on this subject. The following topics were selected for the creation of worksheets: Blood physiology, blood plasma, blood platelets, blood cells, blood donation, donor motivation and evaluation, apheresis, whole blood, donor capacity - post-transfusion reaction. The production of the worksheets used the available expert information. The result is 19 pages of new worksheets on an unprocessed topic.

## **Keywords**

blood, blood components, donation, transfusion, worksheet, creating worksheets,

## **OBSAH**

ÚVOD .....	10
TEORETICKÁ VÝCHODISKA .....	11
1 Cíl a metodika .....	11
2 Metody výuky, výukové materiály .....	12
2.1 Volba výukové metody .....	12
2.2 Výukové materiály – teorie tvorby pracovních listů .....	13
2.2.1 Východiska tvorby výukových materiálů .....	13
2.3 Pracovní listy .....	14
2.3.1 Úloha pracovních listů ve výuce .....	14
2.3.2 Vlastní pohled na výhody a nevýhody pracovních listů .....	15
3 RVP pro obor Ošetřovatel .....	16
3.1 Uplatnění absolventa .....	17
3.2 Profil absolventa .....	18
4 Anatomie a fyziologie krve .....	20
4.1 Červené krvinky - erytrocyty .....	20
4.2 Bílé krvinky - leukocyty .....	20
4.3 Krevní destičky - trombocyty .....	21
4.4 Krevní plazma .....	21
4.5 Krevní skupiny .....	22
4.5.1 Systém Rh .....	23
5 Historie a rozvoj dárcovství krve a krevní transfuze .....	25
6 Právní úprava dobrovolnictví a darování krve .....	28
7 Dárcovství .....	29
7.1 Motivace, proč darovat krev a její složky .....	29
7.1.1 Oceňování dobrovolných dárců krve .....	30



7.2	Registry dárců krve .....	32
7.3	Způsobilost dárce krve .....	32
7.3.1	Poučení dárce před odběrem, předodběrové vyšetření .....	34
7.4	Potransfuzní reakce .....	34
8	Odběry krve a jejích složek .....	38
8.1	Odběr plné krve.....	38
8.2	Odběry jednotlivých složek, aferéza .....	39
8.2.1	Plazmaferéza .....	40
8.2.2	Trombocytaferéza .....	41
8.2.3	Leukocytaferéza.....	41
8.2.4	Erythrocytaferéza.....	42
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	43
9	Cíl a metodika praktické části.....	43
9.1	Pracovní list č. 1 – FYZIOLOGIE KRVE .....	44
9.2	Pracovní list č. 2 – KREVNÍ PLAZMA .....	46
9.3	Pracovní list č. 3 – KREVNÍ DESTIČKY .....	48
9.4	Pracovní list č.4 – KRVINKY .....	50
9.5	Pracovní list č.5 – KREVNÍ SKUPINY .....	52
9.6	Pracovní list č. 6 – DÁRCOVSTVÍ KRVE .....	54
9.7	Pracovní list č.7 – MOTIVACE A OCEŇOVÁNÍ DÁRCŮ.....	55
9.8	Pracovní list č.8 – AFERÉZY .....	57
9.9	Pracovní list č. 9 – PLNÁ KREV.....	59
9.10	Pracovní list č. 10 – ZPŮSOBILOST DÁRCE, POTRANSFUZNÍ REAKCE .....	61
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A SCHÉMAT .....	68

## ÚVOD

Dobrovolné darování krve se v současné moderní době stává neustále aktuálnějším a větším trendem, denně je po celém světě odebráno více než sto tisíc jednotek transfuzních přípravků a krevních derivátů, jimiž jsou krevní plazma, destičky, nebo červené a bílé krvinky. Důvodem proč denně přijde do transfuzních stanic na stovky lidí je jedinečnost a nenahraditelnost krve a jejích složek. Za posledních pár let se medicína posunula na úplně jinou úroveň, než byla před sto lety, zaznamenala velký pokrok a rozvoj, přesto se však doposud nepodařilo najít nebo vyrobit tekutinu, která by byla natolik podobná krvi, aby ji mohla nahradit.

Potřeba krve s rozvojem a pokrokem medicíny dopředu neustále stoupá, zatímco vhodných dárců pomalu ubývá. Důvodem je stárnutí populace a úbytek nových, mladých, vhodných, potenciálních dárců, kteří se bojí darovat. Strach z darování pochází z podvědomí, že odběr bude nepříjemný, je spojený s bolestí, nebo dokonce z přenosu infekčního onemocnění.

Každý člověk na světě potřebuje alespoň jednou za život transfuzi krve, nebo léky, které jsou vyrobeny z krevních složek. Např. mnoho léků se vyrábí z krevní plazmy, která je bohatá na plazmatické bílkoviny, které jsou nutné při výrobě léčiv, plazmu doposud nebylo možné stejně jako krev nijak chemicky nahradit, nebo vytvořit, proto je zapotřebí dárců, kteří ji chodí darovat.

Teoretická část obsahuje vybrané dostupné informace z odborných zdrojů, které jsou rozděleny celkem do pěti kapitol. Praktická část se zabývá tvorbou vlastních pracovních listů, které budou sloužit jako studijní textová opora. Pracovní listy jsou zaměřeny na téma krev a její složky a problematiku dárcovství krve. V průběhu celé práce na ně bude v určitých pasážích odkazováno.

# TEORETICKÁ VÝCHODISKA

## 1 Cíl a metodika

Cílem této bakalářské práce je vytvoření nové textové studijní opory v podobě pracovních listů na vybraná témata spojená s problematikou dárčovství krve a jejích složek.

V teoretické části bakalářské práce jsou použity dostupné odborné informace týkající se této problematiky, vymezením terminologie a popsání teoretických východisek.

Vypracované pracovní listy budou sloužit k předání informací žákům na střední škole u oboru ošetřovatel, k tvorbě byla vybrána následující témata:

- Fyziologie krve
- Krevní plazma
- Krevní destičky
- Krvinky
- Krevní skupiny
- Dárčovství krve
- Motivace a oceňování dárců
- Aferézy
- Plná krev
- Způsobilst dárce, potransfuzní reakce

## 2 Metody výuky, výukové materiály

Výukové metody patří mezi základní didaktické kategorie, lze je volně definovat podle Maňáka (2003, s. 9) jako systém vyučovacích činností učitele a učebních aktivit žáka, které směřují k dosažení stanovených výchovně-vzdělávacích cílů. Maňák a Švec (2003, s. 49) dělí metody do třech základních skupin

- klasické výukové metody
- aktivizující výukové metody
- komplexní výukové metody. (*Metody výuky*, 2019).

Interakce mezi učitelem a žákem je v výuce především realizována pomocí výukových metod. Jedná se o vzájemnou spolupráci, ve které učitel respektuje zvláštnosti žáka a žák se na základě osobních aktivit ztotožňuje s výukovým cílem. (Kalhous, a kol., 2002, s. 307).

### 2.1 Volba výukové metody

Volbu vhodné výukové metody ovlivňuje povaha učiva. Základem je určený cíl, obsah, který je konkrétní k danému cíli, a v neposlední řadě metoda, která slouží jako výchovně - vzdělávacím prostředek, který vede k dosažení cíle. (Grecmanová, 2000, s. 81).

Dalšími kritérii volby výukové metody jsou čas, který máme k dispozici, prostředí, ve kterém výuka a učební činnosti probíhají. Dalším důležitým aspektem, jež učitel při volbě výukové metody respektuje bývá efektivita - čím efektivněji je žák do výuky zapojen, tím snazší je pro něj osvojování vědomostí a dovedností. (*Volba výukových metod*, 2019)

S. Shapiro (Shapiro in Kalhous, Obst, 2002, s.308) uvádí tzv. pyramidu učení, která se vztahuje k výukovým metodám. Znázornil zde procenta zapamatování poznatků při využití výukových metod:

- přednáška – 5%
- čtení – 10%
- audiovizuální metody – 20%
- demonstrace – 30%

- diskuze ve skupinách – 50%
- praktická cvičení 70%
- vyučování ostatních – 90%

Z této tzv. pyramidy učení vyplývá, že nejvíce poznatků si žáci zapamatují vyučováním ostatních, kdežto informace, které jsou předávány pomocí přednášky, jsou fixovány nejméně.

## 2.2 Výukové materiály – teorie tvorby pracovních listů

Výukové materiály jsou každé verbální, grafické, obrazové nebo audiovizuální sdělení učebních informací. Jako výukové materiály lze rovněž považovat informační zdroje, které jsou dostupné online. Především díky modernizaci a technickému pokroku má učitel možnost vybrat si již zpracované výukové materiály, které budou přínosem pro jeho výuku z nabídky mnoha komerčních firem, zabývajících se jejich tvorbou. Zároveň si však může vytvořit vlastní výukové materiály, které budou přesně přizpůsobené pro jeho výuku. (Lepil, 2010, s.6-7).

Mezi nejdůležitější výukové materiály lze zařadit:

- učebnice
- doplňující a pracovní literatura pro žáky
- odborná a metodická literatura pro učitele
- učební pomůcky v materializované podobě
- materiály pro elektronickou prezentaci
- informační zdroje na webu
- e-learningové materiály (Lepil, 2010, s.8)

### 2.2.1 Východiska tvorby výukových materiálů

Hlavním krokem k tvorbě vlastních výukových materiálů je vymezení obsahu učiva. Dříve k tomuto vymezení sloužili schválené učební osnovy daného předmětu, dnes jsou to již Rámcové vzdělávací programy (RVP), které vymezují klíčové kompetence, obsahovou náplň v podobě výstupů a učiva příslušné vzdělávací oblasti. Od RVP se následně odvíjí Školní vzdělávací program (ŠVP), který je zpracovaný

přímo učiteli, jež vymezuje konkrétní obsah a hodinový rozsah výuky. (Lepil, 2010, s. 7).

## 2.3 Pracovní listy

Pracovní listy bývají ve většině případů zpracovány přímo na konkrétní učebnici, nebo učební text. Obsahují úlohy a úkoly pro individuální samostatnou práci žáků, jež si díky tomu prohlubují a upevňují učivo. Mohou být též využity pro samostatnou experimentální činnost ve výuce, ale i v domácím prostředí. Pro jednu vyučovací hodinu lze vytvořit pracovní list, např. pro realizaci laboratorního cvičení. (Lepil, 2010, s. 29).

### 2.3.1 Úloha pracovních listů ve výuce

Účelem pracovních listů je podpora porozumění, prohloubení a upevnění probíraného učiva. Proto by pracovní listy měli splňovat několik funkcí, jimiž jsou:

- orientační a koordinační funkci – pomáhají se orientovat v daném tématu, tématicky vhodně navazují na probírané učivo
- poznávací a systemizační funkci – obsahově systematicky uspořádané základní poznatky
- rozvíjející, výchovnou, upevňovací a kontrolní funkci – pomoc při rozvíjení osobního zájmu o dané téma, umožňují kontrolovat správnost upevněných poznatků
- motivační a sebevzdělávací funkci – obsahem a zpracováním slouží k motivaci o další zájem daného tématu. (*Úloha pracovních listů ve výuce*, 2019).

### 2.3.2 Vlastní pohled na výhody a nevýhody pracovních listů

V průběhu tvorby pracovních listů jsem přišla na mnoho překážek, které by mohly být vnímány jako nevýhody tvorby pracovních listů. Naopak hotové, vypracované pracovní listy mohou být přínosem do výuky. V níže uvedeném výčtu jsou popsány výhody a nevýhody pracovních listů, na které jsem v průběhu jejich tvorby přišla.

#### Výhody

- Zábavná forma upevňování a prohlubování učiva
- Materiálně i finančně dostupné
- Lze je zpracovat interaktivně – program na PC, aplikace na tablet, mobilní telefon
- Přehledně zpracované učivo
- Možné mnohonásobné využití – test, domácí příprava, opakování
- Žáci si do nich mohou dopisovat poznámky
- Časová nenáročnost – žák se může vracet k jednotlivým úkolům

#### Nevýhody

- Pro začínajícího učitele časově náročná prvotní tvorba
- Riziko chyb v zadání – špatně položené otázky, nesrozumitelnost textu, se kterým mají žáci pracovat
- V případě nedodělání promarněný čas přípravy a tvorby
- Nutná tvořivost, rozmanitost,
- Důkladné promyšlení tématu ke zpracování

### 3 RVP pro obor Ošetrovatel

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání

53-41-H/01 Ošetrovatel

#### RÁMCOVÉ ROZVRŽENÍ OBSAHU VZDĚLÁVÁNÍ

Délka a forma vzdělávání: 3 roky, denní

Tab. č. 1: Rámcové rozvržení obsahu vzdělávání

Vzdělávací oblasti a obsahové okruhy	Minimální počet vyučovacích hodin za celou dobu vzdělávání	
	týdenních	celkový
Jazykové vzdělávání		
- český jazyk	3	96
- cizí jazyk	6	192
Společenskovědní vzdělávání	3	96
Přírodovědné vzdělávání	3	96
Matematické vzdělávání	3	96
Estetické vzdělávání	2	64
Vzdělávání pro zdraví	3	96
Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích	3	96
Ekonomické vzdělávání	2	64
Obory základu poskytování ošetrovatelské péče	10	320
Ošetrovatelství a klinické obory	35	1120
Sociální vztahy a dovednosti	4	128
Disponibilní hodiny	19	608
<b>Celkem</b>	<b>96</b>	<b>3 072</b>

Zdroj: Národní ústav odborného vzdělávání



Vzdělávání v oboru směřuje v souladu s cíli středního odborného vzdělávání k tomu, aby si žáci vytvořili, v návaznosti na základní vzdělávání a na úrovni odpovídající jejich schopnostem a studijním předpokladům, klíčové a odborné kompetence.

### **Vzdělávání pro zdraví**

Klade si za cíl vybavit žáky co nejlépe poznatky důležitými pro preventivní a aktivní péči o zdraví a bezpečnost, vést je ke zdravému způsobu života a celoživotní odpovědnosti za zdraví.

Vzdělávání pro zdraví zahrnuje jednak vlastní tělesnou výchovu a sport, jednak vědomosti a dovednosti týkající se péče o zdraví: biologie člověka, zdravá výživa, prevence onemocnění, apod. Pozornost se věnuje také výchově proti závislostem a proti médií prosazovanému obrazu lidské krásy, který mnohdy ohrožuje zdraví mladých lidí.

Rovněž ochrana lidí za mimořádných situací a první pomoc jsou důležitou součástí této oblasti vzdělávání. Žáci se učí cílevědomě dbát na bezpečnost při jakékoli činnosti a být odpovědní za své jednání, aby neohrozili vlastní zdraví i zdraví druhých osob. (*Vzdělávání pro zdraví*, 2019).

Proto jsem si zvolila toto téma, abych mohla vytvořit pracovní listy, které k tomuto tématu doposud nebyli vytvořené-

### **3.1 Uplatnění absolventa**

Absolvent se uplatní ve zdravotnických zařízeních a sociálních zařízeních, zejména v nemocnicích nebo ošetrovatelských centrech, v domácí ošetrovatelské péči, v léčebnách dlouhodobě nemocných, v ústavech sociální péče, ve stacionářích pro osoby se zdravotním postižením, v zařízeních pro seniory a hospicích.

Pod odborným dohledem zdravotnického pracovníka způsobilého k výkonu povolání bez odborného dohledu v oboru ošetrovatelství poskytuje ošetrovatelskou péči a ve spolupráci s lékařem se podílí na preventivní, léčebné, rehabilitační, neodkladné a diagnostické péči v rozsahu své odborné způsobilosti stanovené vyhláškou MZ ČR. (*Uplatnění absolventa*, 2019).

### 3.2 Profil absolventa

Vybrané Odborné kompetence

**a) Podílet se pod odborným dohledem všeobecné sestry, porodní asistentky nebo radiologického asistenta na poskytování základní ošetrovatelské péče a specializované ošetrovatelské péče v rámci ošetrovatelského procesu a podílet se pod přímým vedením všeobecné sestry nebo porodní asistentky se specializovanou způsobilostí v oboru, v souladu s diagnózou stanovenou lékařem, na poskytování vysoce specializované ošetrovatelské péče, tzn. aby absolventi:**

- podíleli se na přejímání, kontrole, manipulaci a uložení zdravotnických prostředků a prádla, na jejich dezinfekci a sterilizaci a zajištění jejich dostatečné zásoby;
- poskytovali zdravotní péči v souladu s platnými právními předpisy a standardy v rámci zdravotnického týmu.

**b) Asistovat při určených ošetrovatelských, diagnostických nebo léčebných výkonech pod přímým vedením všeobecné sestry, porodní asistentky a radiologického asistenta, tzn. aby absolventi:**

- asistovali zejména při převazech, podávání léčivých přípravků včetně aplikací injekcí a infúzí, odběru biologického materiálu, zavádění močového katétru a výplachu močového měchýře a sondování a péče o katétr.

**c) Dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci, tzn. aby absolventi:**

- chápali bezpečnost práce jako nedílnou součást péče o zdraví své i spolupracovníků (i dalších osob vyskytujících se na pracovištích, např. klientů, zákazníků, návštěvníků) i jako součást řízení jakosti a jednu z podmínek získání či udržení certifikátu jakosti podle příslušných norem;
- znali a dodržovali základní právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a požární prevence;
- osvojili si zásady a návyky bezpečné a zdraví neohrožující pracovní činnosti včetně zásad ochrany zdraví při práci u zařízení se zobrazovacími jednotkami

- (monitory, displeji apod.), rozpoznali možnost nebezpečí úrazu nebo ohrožení zdraví a byli schopni zajistit odstranění závad a možných rizik;
- znali systém péče o zdraví pracujících (včetně preventivní péče, uměli uplatňovat nároky na ochranu zdraví v souvislosti s prací, nároky vzniklé úrazem nebo poškozením zdraví v souvislosti s vykonáváním práce);
- d) Usilovat o nejvyšší kvalitu své práce, výrobků nebo služeb, tzn. aby absolventi:**
- dbali na zabezpečování parametrů (standardů) kvality procesů, výrobků nebo služeb, zohledňovali požadavky klienta (zákazníka, občana). (*Profil absolventa – odborné kompetence, 2019*)

#### Vybrané Klíčové kompetence

- a) Kompetence k učení:** Vzdělávání směřuje k tomu, aby absolventi byli schopni efektivně se učit, vyhodnocovat dosažené výsledky a pokrok a reálně si stanovovat potřeby a cíle svého dalšího vzdělávání
- b) Kompetence k řešení problémů:** Vzdělávání směřuje k tomu, aby absolventi byli schopni samostatně řešit běžné pracovní i mimopracovní problémy
- c) Komunikativní kompetence:** Vzdělávání směřuje k tomu, aby absolventi byli schopni vyjadřovat se v písemné i ústní formě v různých učebních, životních i pracovních situacích
- d) Personální a sociální kompetence:** Vzdělávání směřuje k tomu, aby absolventi byli připraveni stanovovat si na základě poznání své osobnosti přiměřené cíle osobního rozvoje v oblasti zájmové i pracovní, pečovat o své zdraví, spolupracovat s ostatními a přispívat k utváření vhodných mezilidských vztahů
- e) Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám:** Vzdělávání směřuje k tomu, aby absolventi byli schopni optimálně využívat svých osobnostních a odborných předpokladů pro úspěšné uplatnění ve světě práce, pro budování a rozvoj své profesní kariéry a s tím související potřebu celoživotního učení. (*Profil absolventa –klíčové kompetence, 2019*).

## 4 Anatomie a fyziologie krve

Krev je suspenze krevních elementů – erytrocytů (červené krvinky), leukocytů (bílé krvinky) a trombocytů (krevní destičky) v krevní plazmě. Jednotlivé složky lze od sebe centrifugací oddělit, nejnižše klesnou erytrocyty, mezi nimiž a plasmou se nalézají trombocyty a leukocyty které tvoří bílou, neprůhlednou vrstvu, tzv. buffycoat. Podíl erytrocytů na celkovém objemu krve se nazývá hematokrit, který se liší u mužů  $44 \pm 5\%$  a u žen  $39 \pm 4\%$ . Buffycoat tvoří cca 1% z celkového objemu krve. Krev tvoří přibližně 7% naší tělesné hmotnosti, tj. 4,5-6 litrů krve. Ženy mají o něco méně krve než muži, což je udáno větším podílem svalové tkáně, která je metabolicky aktivnější než tuk. Krev se pravidelně ale nesterilně rychle obnovuje. Např. erytrocyty se průměrně obnoví asi 3krát za rok. (Složení a funkce krve, 2019).

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 1 s názvem fyziologie krve.

### 4.1 Červené krvinky - erytrocyty

Červené krvinky jsou bezjaderné buňky, tvaru bikonkávního disku s průměrem asi 7,2  $\mu\text{m}$ . Na průřezu mají piškotovitý tvar. (Dylevský, 2009, s. 390).

Počet červených krvinek se liší u mužů a u žen. Muži mají  $4,3-5,3 \times 10^{12}$ /litr krve, ženy  $3,8-4,8 \times 10^{12}$ /litr krve. Tento rozdíl vzniká v pubertě a je podmíněn účinkem pohlavních hormonů. Červená krvinka stárne a zaniká rozpadem – hemolýzou po 90 až 120 dnech života. (Mourek, 2005, s. 20).

### 4.2 Bílé krvinky - leukocyty

Bílé krvinky představují mobilní jednotku obranného systému organismu. Rozdělují se na granulocyty a agranulocyty. Počet leukocytů v krvi je  $4-9 \times 10^9$ /litr krve. (Mourek, 2005, s. 26).

V počtu bílých krvinek nejsou pohlavní rozdíly. Granulocyty označujeme jako neutrofilní, eozinofilní a bazofilní. (Trojan, 1986, s. 108,109).

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 4 s názvem krvinky.

### 4.3 Krevní destičky - trombocyty

Krevní destičky jsou oválná tělíška, jejichž množství se pohybuje mezi 100-300 x 10<sup>9</sup>/litr krve. Jsou nejmenšími formovanými elementy krve. Dvě třetiny krevních destiček cirkulují s krví, zbývající třetina je v cévách sleziny. (Dylevský, 2009, s. 392).

Neustále se musí obměňovat, protože jejich životnost je poměrně krátká, přibližně 9 až 12 dní. (Mourek, 2005, s. 22,23).

Krevní destičky jsou velmi křehké, při poškození cévní, nebo žilní stěny narážejí díky krevnímu proudu na okraje poškozených žil, cév, kde se rozbijí a z jejich cytoplazmy se uvolní látka tromboplastin, která pomáhá při srážení krve. Zároveň se z destiček uvolňují i jiné látky, které napomáhají lepivosti destiček a destičky tak mohou začít vytvářet krevní zátku (trombus). Další řada látek napomáhá ke smrštění poškozené cévy. (Krevní destičky, 2019).

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 3 s názvem krevní destičky.

### 4.4 Krevní plazma

Krevní plazma je nažloutlá, slabě zásaditá tekutina. Obsahuje vodu a četné organické a anorganické látky. Její složení je za fyziologických podmínek stálé. (Trojan, 1986, s. 67).

Objem plazmy u dospělého člověka je přibližně 2,8 až 3,5 litrů. Nejdůležitějšími organickými látkami, které plazma obsahuje, jsou plazmatické bílkoviny, které dělíme na albuminy, globuliny a fibrinogen. Dále plazma obsahuje celou řadu důležitých dusíkatých látek jako např. močovinu, kyselinu močovou, kreatin, kreatinin, amoniak. (Mourek, 2005, s. 18,19).

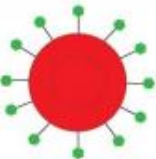
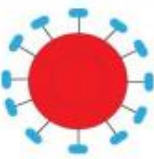








Jedno procento anorganických látek obsažených v plazmě tvoří soli, chlorid sodný (NaCl) a uhličitan sodný (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). Obě soli slouží k udržování stálého tlaku krve a pH krve. (Krevní plazma, 2019).

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 2 s názvem krevní plazma.

## 4.5 Krevní skupiny

Objev krevních skupin patří mezi nejvýznamnější objevy lékařství 20. století. Jako první objevil krevní skupiny (skupiny AB0 systému) rakouský lékař Karl Landsteiner již v roce 1900, za tento objev obdržel v roce 1930 Nobelovu cenu za medicínu a fyziologii. V roce 1937 se podílel i na objevu Rh systému spolu s Alexandrem Wienerem. Objev krevních skupin je však pevně spjat s českým lékařem Janem Jánským, který jako první zjistil, že člověk má jednu ze čtyř krevních skupin. Jako první tedy popsal čtyři krevní skupiny. Bez ohledu na to, kdo tento objev učinil, měl tento poznatek obrovský význam pro transfuze, které přestaly být smrtelným rizikem pro pacienta. Skupiny se určují podle různých antigenů bílkovinné podstaty, jež se nazývají aglutinogeny, které se vyskytují na membránách erytrocytů. Mezi nejvýznamnější patří právě aglutinogen A a B. (Krevní skupiny, 2019).

Obr. č. 1: Aglutinogeny a aglutininy v AB0 systému

	Skupina A	Skupina B	Skupina AB	Skupina 0
Erytrocyty				
Protilátky = aglutininy	 Anti - A	 Anti - B	Žádné	 Anti - A + Anti - B
Antigeny = aglutinogeny	 A antigen	 B antigen	 A i B antigen	Žádné

Zdroj: ŠAJDÍKOVÁ, M., FONTANA, J., *Funkce buněk a lidského těla*, 2019

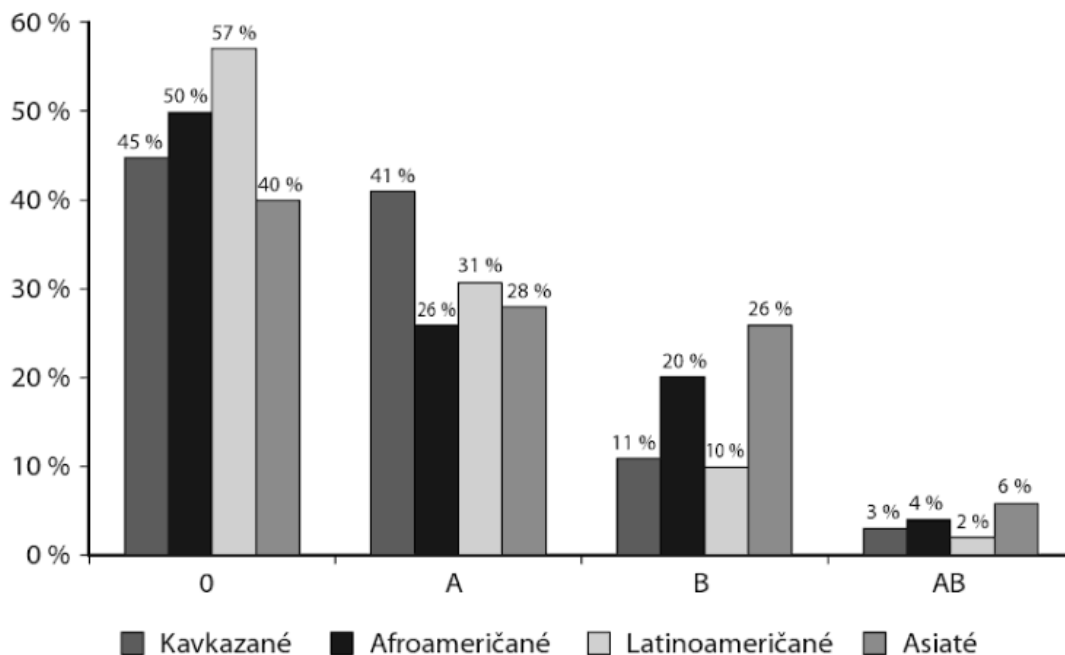
Celosvětově mezi nejrozšířenější skupiny patří skupina 0 a A, méně zastoupené jsou potom tedy skupiny B a AB. Četnost výskytu se však liší podle regionu, oblasti ale například i rasy. V České Republice je nejvíce zastoupena krevní skupina A.

Tab. č. 2: Krevní skupiny a výskyt v ČR

Skupina	Antigen	Protilátky	Výskyt v ČR
<b>A</b>	A	Anti B	41,5%
<b>B</b>	B	Anti A	14,1%
<b>AB</b>	A i B	Žádné	6,6%
<b>0</b>	H	Anti A i Anti B	37,8%

Zdroj: Mourek, 2005, s. 28

Obr. č. 2: Zastoupení krevních skupin v závislosti na příslušnosti k lidské rase



Zdroj: Penka, M. a kol. 2012, s. 31

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 5 s názvem krevní skupiny.

#### 4.5.1 Systém Rh

Další velmi důležitý krevně skupinový systém je systém Rh, objevený v roce 1941. Tento systém je komplikovaný, jeho nejdůležitějším antigenem je antigen D, který je

zodpovědný, zda je člověk RhD pozitivní, nebo RhD negativní. Většina populace je RhD pozitivní – 85 %.(Systém Rh, 2019)

Při nekompatibilním těhotenství (matka Rh-, dítě Rh+ po otci) dochází k fetální erytroblastóze, někdy též označované jako Hemolytická nemoc novorozenců. Matčín imunitní systém bojuje proti plodu, které po otci zdědilo Rh+, protože tento antigen nezná a považuje ho za cizorodý. Matčín imunitní systém začne vytvářet látky, které u plodu mohou způsobit různé formy novorozenecké žloutenky např. rozklad krve, nebo dokonce nervové poruchy. (Fetální erytroblastóze, 2019).



## 5 Historie a rozvoj dárcovství krve a krevní transfuze

Následující data zobrazují důležité historické události a milníky, které pomohli při rozvoji darování a transplantace krve:

- 163 – do Říma přišel lékař Galénos, který vystudoval lékařství v Pergamu, Alexandrii a Smyrně. Podle Galéna proudí v žilách krev čistá, zatímco v arteriích proudí krev smíšená s pneumatem. Srdce je podle Galéna orgánem, ve kterém se tvoří tělesné teplo, jež je pomocí krve roznášeno do celého těla.
- asi 1260 – Ala Al-Din Ibn anNafis se poprvé v historii zmínil o malém krevním oběhu, napsal, že krev jde od pravého srdce přes plíce do zbytku celého těla.
- 1553 – Miguel Servet poprvé vyslovil předpoklad malého krevního oběhu ve svém spisu *Christianismi restitutio* (Obnova křesťanství), dále zde popisuje význam plic pro míšení krve s vdechovaným vzduchem, popíral tak Galénův předpoklad existence otvoru mezi pravým a levým srdcem.
- 1559 – V Benátkách vychází spis Realda Colomba, kde popisuje malý krevní oběh (nezávisle na Servetovi) na základě pitev psů.
- 1616 – William Harvey vyslovil na přednášce v Royal College teorii krevního oběhu.
- 1666 – Richard Lower – provedl vůbec první krevní transfuzi u zvířat.
- 1667 – Jean Baptiste Denis spolu s P. Emmeresem uskutečnil vůbec první úspěšnou transfuzi lidské krve, pacientem byl tehdy mladý chlapec, který trpěl anemií. Pozdější pokusy o transfuzi byly krajně riskantní a vedly tak k zákazům transfuze.
- 1852 – Karl von Vierordt zveřejnil svou metodu rozboru krve, která dodnes patří ke standardním metodám.
- 1856-1858 – Claude Bernard položil základ ke zkoumání dýchací funkce krve. V tuto dobu ještě nevěděl o hemoglobinu v červených krvinkách, a přesto zjistil, že kyslík se váže v krvi na červené krvinky.

- 1862 – Felix Hoppe-Seyler – objevil v červených krvinkách barevnou bílkovinu tzv. hemoglobin. Dokázal, že hemoglobin váže kyslík, dokázal ale izolovat i další sloučeniny hemoglobinu s jinými plyny např. kysličník uhelnatý.
- 1901 – Karl Landsteiner zveřejnil pojednání, ve kterém popsal tři druhy krevních skupin, teprve později našel i poslední čtvrtou krevní skupinu.
- 1902 – Hermann Sahli – vypracoval jednoduchou metodu k určování množství barevné bílkoviny hemoglobinu v krvi.
- 1907 – Jan Jánský – popal ve své práci jev aglutinační reakce krevních sér na erythrocyty a nezávisle na Landsteinerovi určil jako první čtyři základní krevní skupiny.
- 1908 – Joseph Barcroft shrnul výsledky svého studia funkce krve při dýchání, dále vypracoval přesnou metodu určení plynu v krvi, dále zkoumal přenos kyslíku v krvi.
- 1912 – Victor Schilling zavedl standardní formu hemogramu – krevní obraz – určení druhu a počtu krvinek periferní krve
- 1930 – Karlu Landsteinerovi byla udělena Nobelova cena za objev krevních skupin u člověka.
- 1940 – Karl Landsteiner spolu s Alexanderem SalomonemWienerem objevili v krvi opice *Macacusrhesus* antigen, který později našli i v lidské krvi. Tento antigen byl označen jako rhesus-faktor (tzv. Rh faktor). O rok později byl díky tomuto objevu vysvětlen typ geneticky podmíněné nemoci.
- 1945 – Robin Royston Amos Coombs vypracoval biochemické a hematologické diagnostické postupy, testy a reakce při zjišťování imunitních reakcí v organismu
- 1952 – Jaroslav Hořejší objevil působení některých organických akridinových barviv na bílkoviny krevní tekutiny. Rivanol některé bílkoviny sráží – albumin, jiné zachovává v roztoku – především některé globuliny.
- 1956 – Jaroslav Hořejší vydal svoji monografii s názvem Bílkoviny krevní plazmy.
- 1960 – M. Arient se pokusil v pražské Ústřední vojenské nemocnici o první transplantaci kostní dřeně u nás.

- 1962 – Milan Netoušek, jeden ze zakladatelů české hematologie vydal svoji souhrnnou monografii s názvem *Klinická hematologie*, jež byla první ucelenou hematologickou monografií v české literatuře o fyziologii a patologii krve a krvetvorných orgánů s podrobnými metodologickými postupy z vyšetřovací techniky spolu s bohatými literárními údaji.
- 1962 – Mikuláš Hrubíško v Bratislavě publikoval použití opakovaných transfuzí kostní dřeně u akutní myeloidní leukemie v aplastické fázi při cytostatické léčbě.
- 1976 – V Hradci Králové ve spolupráci s Ústavem hematologie a krevní transfuze v Praze byla uskutečněna první transfuze kostní dřeně s vyšetřením na HLA<sup>1</sup> kompatibilitu.
- 1987 – proběhla první úspěšná transplantace v Ústavu hematologie a krevní transfuze v Praze.
- 1989 – rozvoj transplantální léčby na II. dětské klinice v Motole. (Niklíček, L., Štein, K., 1985).

---

<sup>1</sup> HLA kompatibilita – z anglického human leukocyte antigens (lidské nebo též humánní leukocytární antigeny). Při transplantaci od cizího dárce je nutné, aby se antigenní komplexy (HLA) dárce a příjemce lišili co nejméně.

## 6 Právní úprava dobrovolnictví a darování krve

Dobrovolnická činnost zatím není v České republice legislativně upravena, řídí se pouze podle několika správních předpisů, kterými jsou: (Právní úprava dobrovolnictví, 2019).

- Zákoník práce č. 262/2006 Sb., upravuje, jak se mají zaměstnanci, zaměstnavatelé i stát stavět k dobrovolnému darování krve a jejích složek.
- Vyhláška č. 143/2008 Sb., vyhláška o lidské krvi stanovuje bližší požadavky pro zajištění jakosti a bezpečnosti lidské krve a jejích složek.
- Zákon č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování upravuje zdravotní služby a podmínky jejich poskytování a s tím spojená práva a povinnosti pacientů a osob pacientům blízkých.
- Zákon č. 373/2011Sb. zákon o specifických zdravotních službách, upravuje poskytování specifických zdravotních služeb a s tím spojená práva a povinnosti pacientů a poskytovatelů specifických zdravotních služeb.
- Zákon č. 373/2011 Sb. o specifických zdravotních službách, §31 upravuje odběry lidské krve a jejích složek pro výrobu transfuzních přípravků a krevních derivátů.
- Zákon č. 373/2011Sb. o specifických zdravotních službách, §32 upravuje léčbu krví, tím se rozumí podání transfuzních přípravků pacientovi transfuzí a krevních derivátů a dalších léčivých přípravků pocházejících z lidské krve pacientovi v rámci preventivní nebo léčebné péče.

## 7 Dárcovství

Pod pojmem dárcovství si každý představí dobrovolného dárce krve, jejích složek, nebo dárce kostní dřeně, nejspíše proto že v těchto slovech je přímo uvedeno slovo dárce. Avšak v širším slova smyslu dárcovství znamená poskytnutí finančních nebo hmotných darů potřebným lidem nebo neziskovým organizacím.

Definice dobrovolného a bezplatného dárcovství formulovaná Mezinárodní federací Červeného kříže a půlměsíce. (Dlouhá, R., Ježková, Z., Caha, M., 2001, s. 6).

*„Dárcovství je považováno za dobrovolné a bezplatné, pokud tak osoba, která krev, plazmu nebo krevní buňky dává, činí z vlastní svobodné vůle a nedostává za to žádnou úplatu v hotovosti nebo způsobem, který je možné považovat za náhradu peněz. Toto zahrnuje i pracovní volno delší, než je doba rozumně potřebná pro darování a s ním spojenou cestu. Malé pozornosti, občerstvení a náhrada přímých nákladů na dopravu jsou v souladu s dobrovolným bezplatným dárcovstvím“* (Řeháček, V., a kol., 2013, s. 21).

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 6 s názvem dárcovství.

### 7.1 Motivace, proč darovat krev a její složky

Důvodem proč se většina lidí za život rozhodne darovat krev nebo její složky je že v České republice chybí minimálně 100 000 dárců krve. Každý z nás potřebuje průměrně 5 krát krevní transfuzi a 14 krát lék vyrobený z krve nebo plazmy. Krev je důležitým faktorem při operacích, na jednu komplikovanou operaci je potřeba třeba i 10 jednotek krve (1 jednotka krve = 300ml). Počet operací neustále roste, avšak oproti tomu počet dobrovolných dárců bohužel klesá. Krev je nenahraditelnou tekutinou v našem těle, v současné době ji nijak nelze nahradit, nebo ji uměle vyrobit. Člověk, který se rozhodne stát dobrovolným dárce a daruje krev, může už jedním odběrem zachránit až 4 lidské životy. (Motivace, proč darovat krev a její složky, 2019).

I dobrovolný dárce však musí být nějak motivován, a proto je zde celá řada benefitů, které dárce může získat.

- Dárce má nárok na pracovní volno na dobu odběru a rekonvalescence.
- Dárce může uplatnit slevu na dani ve výši 3 000 Kč za každý odběr krve.
- Jako dárce můžete získat občerstvení po odběru.
- Dárce je pod pravidelnou lékařskou kontrolou zdravotního stavu.
- Za určitý počet odběrů, získává dárce vyznamenání Českého červeného kříže.
- Každý dárce získává dobrý pocit z toho, že pomáhá, a může tak zachránit lidské životy. (Řeháček, V., a kol., 2013, s. 22).

### **7.1.1 Oceňování dobrovolných dárců krve**

Oceňování bezpříspěvkových dárců krve Českým červeným křížem má za cíl zvýšit společenskou vážnost bezpříspěvkového dárcovství krve a dárců samotných. ČČK již více než půl století pravidelně oceňuje tyto bezpříspěvkové dárci těmito vyznamenáními:

**Krůpěj krve** (někdy též **Kapka krve**) – uděluje se za první odběr. Předává se na transfuzní stanici

**Bronzová medaile Prof. MUDr. Jana Jánského** – udělována za 10 úspěšných odběrů. Předává ji OS ČČK, zpravidla na transfuzní stanici.

**Stříbrná medaile Prof. MUDr. Jana Jánského** – udělována za 20 úspěšných odběrů. Předává ji OS ČČK na slavnostním shromáždění konajícím se většinou v závěru roku.

**Zlatá medaile Prof. MUDr. Jana Jánského** – udělována za 40 úspěšných odběrů. Předává ji OS ČČK na slavnostním shromáždění konajícím se většinou v závěru roku.

**Zlatý kříž ČČK 3. třídy** – udělován za 80 úspěšných odběrů. Předává ji OS ČČK na slavnostním shromáždění.

**Zlatý kříž ČČK 2. třídy** – udělován za 120 úspěšných odběrů. Předáván slavnostně ČČK na celokrajském shromáždění.

**Zlatý kříž ČČK 1. třídy** – udělován za 160 úspěšných odběrů. Předáván slavnostně ČČK na celostátním slavnostním shromáždění.

**Plaketa ČČK Dar krve – dar života** – udělována za 250 úspěšných odběrů. ČČK ji slavnostně předává na celostátním slavnostním shromáždění, které se koná většinou jednou za dva roky. Název v latině zní: Donum sanguinis – donum vitae. (Oceňování dobrovolných dárců, 2019).

Obr. č. 3: Kapka krve – někdy též Krůpěj krve

Obr. č. 4: Bronzová medaile prof. MUDr. Jana Jánského

Obr. č. 5: Stříbrná medaile prof. MUDr. Jana Jánského

Obr. č. 6: Zlatá medaile prof. MUDr. Jana Jánského

Obr. č. 7: Zlatý kříž ČČK 1. třídy

Obr. č. 8: Plaketa ČČK Dar krve – dar života



Zdroj: Český červený kříž, 2019



Zdroj: Český červený kříž, 2019

Obr. č. 9: Zlatý kříž ČČK 1., 2. a 3. třídy



Zdroj: Krajská nemocnice T. Bati, a. s., 2019

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 7 s názvem motivace a oceňování dárců.

## 7.2 Registry dárců krve

Kvalitní a dostatečný registr dárců je nezbytností pro fungování každé transfuzní služby. Rozlišují se následující typy registrů:

- **registr aktivních dárců krve** – tito dárce splňují podmínky pro dárcovství krve nebo jejích složek a jsou pravidelnými dárce,
- **registr dočasně vyřazených dárců krve** – tito dárce dočasně nesplňují některé podmínky pro dárcovství krve nebo jejích složek, jakmile je důvod jejich dočasného vyřazení vyřešen, jsou opět zařazeny mezi aktivní dárce,
- **registr trvale vyřazených dárců krve** – tito dárce již nemohou darovat krev, nebo její složky. (Penka, M., a kol., 2012, s. 102).

## 7.3 Způsobilost dárce krve

Dárcem krve se může stát každá svéprávná osoba ve věku od 18 do 65 let věku, pokud je občanem České republiky, a má zde sjednané platné zdravotní pojištění. Odběry u dárců starších 60 let se doporučují jen u opakovaných dárců, kde jsou vyloučeny komplikace při odběru, u osoby starší 65 let je odběr možný pouze se souhlasem lékaře. (Řeháček V., a kol., 2013, s. 22)

Dárce musí splňovat i další kritéria, musí vážit alespoň 50 kg, neprodělal onemocnění jater, netrpí onemocněním srdce a cév, netrpí vážným kožním onemocněním. Dárce nesmí prodělat pohlavní nemoc, tuberkulózu nebo zhoubné



nádorové onemocnění, nesmí být ani HIV-pozitivní. Dárce nesmí trpět zvýšenou krvácivostí nebo onemocněním nervového systému. Dárce nesmí být alkoholik, nesmí patřit do tzv. rizikových skupin (promiskuita, nitrožilní narkomani, pohlavní styk s muži v posledním roce. (Způsobilost dárce, 2019)

Tab. 3: Důvody a délka pro vyloučení z dárcekrve

Infekční onemocnění	nosičství HIV, AIDS	trvalé vyloučení
	hepatitida B	trvalé vyloučení
	hepatitida C	trvalé vyloučení
	suspektní prionová choroba (včetně genetického rizika)	trvalé vyloučení
	tuberkulóza, brucelóza (po uzdravení)	2 roky
	syfilis (po uzdravení)	1 rok
	mononukleóza (po uzdravení)	1 rok
	borelióza, toxoplazmóza (po uzdravení)	6 měsíců
Riziko exotických infekcí, cestování	malárie, Chagasova choroba	6 měsíců až 3 roky
	virus západonilské horečky, Chikungunya	4 týdny
	pobyt ve Velké Británii nebo Francii v letech 1980-1996 déle než 6 měsíců	trvalé vyloučení
Rizikové aktivity a kontakty	invazivní lékařský zákrok (s výjimkou sutury drobné rány), endoskopie, katetrizace	6 měsíců
	pohlavní styk mezi muži	1 rok
	pohlavní styk s rizikovým partnerem	1 rok
	nitrožilní užívání drog	trvalé vyloučení
Vakcinace	použití vakcíny s živým virem či bakterií	4 týdny
	hepatitida B po expozici, vztekлина po expozici, klíšřová encefalitida po expozici	1 rok

Zdroj: Řeháček, V., a kol, 2013, s. 24

### **7.3.1 Poučení dárce před odběrem, předodběrové vyšetření**

Dárci by před samotným odběrem krve nebo jejích složek měli být informováni o smyslu darování krve a jejích složek, k čemu bude tato odebraná složka využita, dále by měli být informováni o možných komplikacích a rizicích v průběhu odběru. Získání zdravotní anamnézy od dárce je formulováno do podoby „Dotazníku pro dárce krve nebo jejích složek“. Tento dotazník obsahuje otázky ohledně zdravotního stavu potenciálního dárce, dále prohlášení že byl dárce poučen o rizicích spojených s odběrem a následnou transfuzí. „Poučení dárce krve a jejích složek“ a „Dotazník pro dárce krve a jejích složek“ je předepsán na evropské úrovni, jejich vzory vypracovává odborná společnost a jsou volně dostupné na webových stránkách Společnosti pro transfuzní lékařství. Předodběrové vyšetření obsahuje posouzení vzhledu dárce (tetování, piercing, životní styl, výživa), dále vyšetření krevního tlaku, pulzu, tělesné teploty a vyšetření parametrů krevního obrazu. (Řeháček, a kol., 2013, s. 22).

## **7.4 Potransfuzní reakce**

Potransfuzní reakcí se rozumí události, ke kterým dochází akutně během transfuze nebo do 24 hodin po absolvování transfuze, nebo opožděně, mohou to být dny, klidně i měsíce po transfuzi. Závažné potransfuzní reakce a události s ní spojené podléhají povinnému hlášení. Tyto potransfuzní reakce lze rozdělit na:

- Potransfuzní infekce
- Potransfuzní reakce z imunitních příčin
- Potransfuzní reakce z jiných příčin. (Indrák, ed. 2014, s. 452).

### **7.4.1 Potransfuzní infekce**

Krevní transfuzí je možné přenést jakoukoli infekci, jejíž původ je v krvi. Riziko přenosu se snižuje pečlivým výběrem dárců, předodběrovým vyšetřením, vedením registru již vyřazených dárců, podrobným vyšetřením odebrané krve. V ČR se jedná zejména o infekce HIV, HBV, HCV, CMV, popřípadě syfilis. Riziko přenosu bakteriální infekce prostřednictvím krevní transfuze se odhaduje na přibližně 1/50 tisícům transfuzí. Příčinou může být podávání trombocytových koncentrátů, které se

skladují až 5 dní (v některých zemích dokonce až 7 dní) při pokojové teplotě. Riziko infekce stoupá i s rozvojem cestování, a to zejména neobvyklých parazitárních a virových onemocnění jako je například malárie, Chagasova nemoc, Západonilská horečka apod. (Indrák, ed. 2014, s. 452).

### **BAKTERIÁLNĚ-TOXICKÁ REAKCE PO TRANSFUZI**

Zvláštní a zároveň velmi vzácná forma reakce po podané transfuzi s dramatickým průběhem. Probíhá jako prudce se rozvíjející febrilní stav, který je spojený s rozvojem bakteriálně-toxického šoku. Zdrojem infekce může být dárce, nesprávně ošetřené místo vpichu, či kontaminovaný odběrový vak. O osudu nemocného v tomto případě rozhodne míra kontaminace, včasná a adekvátní léčba, přesto je však prognóza ne příliš dobrá. (Indrák, ed. 2014, s. 453).

#### **7.4.2 Potransfuzní reakce z imunitních příčin**

Krevní transfuze vystavuje příjemce mnoha pro něj cizích antigenních struktur. K nežádoucí reakci z imunitních příčin dochází zejména proto, že jsou podány elementy, proti kterým má příjemce protilátky, nebo si je následně vytvoří, dále proto, že jsou podány protilátky proti strukturám příjemce, nebo je imunitní systém zahlcen velkým množstvím jiných cizorodých struktur. (Indrák, ed. 2014, s. 453).

### **AKUTNÍ HEMOLYTICKÁ REAKCE**

Vzniká zejména při transfuzi erytrocytů, proti kterým má příjemce protilátky, nebo podání velkého množství plazmy s protilátkami proti erytrocytům příjemce. V těchto případech dochází k akutní hemolýze. Může se jednat buď o intravaskulární nebo extravaskulární hemolýzu. V případě intravaskulární hemolýzy je průběh reakce dramatický, nemocný je ohrožen rozvojem šoku, renálním selháním<sup>2</sup> a intravaskulární diseminovanou koagulací<sup>3</sup>. Při extravaskulární hemolýze nemusí být průběh tak dramatický, v laboratorním vyšetření dominuje anemizace – vznik chudokrevnosti. Léčba akutní extravaskulární hemolytické reakce je symptomatická

---

<sup>2</sup> Renální selhání – ledviny dostatečně neplní svoji funkci – udržování stálého prostředí a vylučování

<sup>3</sup> Intravaskulární diseminovaná koagulace – tvorba trombů v periferní cirkulaci, která vede následně ke zvýšené krvácivosti

a podpůrná, nejčastější příčinou může být záměna transfuzního přípravku nebo vzorku pro předtransfuzní vyšetření. (Indrák, ed. 2014, s. 454).

### **FEBRILNÍ, NEHEMOLYTICKÁ REAKCE**

Projevuje se zvýšením teploty o více než 1°C bez zjevné příčiny do dvou hodin po podání transfuze. Vzestup je způsoben imunitní reakcí. V minulosti byla febrilní reakce velmi častá, docházelo k ní až u 10% transfuzí opakovaným příjemcům. Výskyt se snížil používáním transfuzí s nižším obsahem leukocytů. V průběhu léčby se podávají klasická běžná antipyretika, u osob trpících trombocytopenií je vhodné vyhnout se přípravkům, které obsahují salicyláty. (Indrák, ed. 2014, s. 456).

### **POTRANSFUZNÍ ALERGICKÁ REAKCE/ ANAFYLAKTICKÝ ŠOK**

Příčinou bývá reakce plazmatické bílkoviny s protilátkou v krvi příjemce, reakce bývají ve většině případů mírné, projevují se především svědivou vyrážkou, lokálním zarudnutím a mírně zvýšenou teplotou. Závažnější formy reakce jsou provázeny vyšší teplotou, třesavkou, vzácně může dojít k anafylaktické reakci. Závažnost reakce není závislá na množství transfuze, lehké formy reakce dobře reagují na podání antihistaminik a nemusejí být nutně důvodem k ukončení transfuze, středně těžké formy reakce většinou ukončují transfuzi a nemocný je preventivně medikovaný antihistaminiky, nebo kortikoidy, u závažných anafylaktických reakcí je třeba okamžitě transfuzi ukončit a ihned začít s protišokovou léčbou, při další transfuzi je zapotřebí velké opatrnosti. Většina reakcí je vázána na konkrétní přípravek, proto se při další transfuzi nemusí nutně opakovat. (Indrák, ed. 2014, s. 456).

#### **7.4.3 Potransfuzní reakce z jiných příčin**

**PŘETÍŽENÍ KREVNÍHO OBĚHU** (TACO – Transfusion associated circulatory overload)

K této reakci dochází zejména u starších nemocných, nebo nemocných se sníženým výkonem myokardu. Projevuje se vzestupem systolického tlaku, bolestí hlavy, zarudnutím a městnavým selháním myokardu. Tyto příznaky odezní, pokud se

transfuze okamžitě přerušit a postižený se posadit, v závažnějších případech je podáván kyslík a diuretika<sup>4</sup>. (Indrák, ed. 2014, s. 457).

### **REAKCE Z FYZIKÁLNÍCH PŘÍČIN**

Rychlá a objemná transfuze nedostatečně přehřátého transfuzního přípravku může vést k hypotermii – celkovému tělesnému podchlazení, kdy teplota klesá pod úroveň potřebnou k normální funkci metabolismu, nebo k nežádoucí reakci u nemocných s poruchami bílkovinného spektra, nebo chladovými autoprotilátkami.

Erytrocytové koncentráty jsou skladovány při teplotě 2-8°C, proto je třeba je před transfuzí ponechat ohřát na pokojovou teplotu, u nemocných s chladovými protilátkami je důležité ohřát transfuzní přípravek na tělesnou teplotu, pomocí speciálních zařízení, za žádných okolností však nesmí teplota přípravku přesáhnout 42°C. (Indrák, ed. 2014, s. 459).

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 10 s názvem způsobilost dárce, potransfuzní reakce.

---

<sup>4</sup> Diuretika – léky zvyšující tvorbu a vylučování moči

## **8 Odběry krve a jejích složek**

Krev a její složky, které jsou určeny pro výrobu transfuzních přípravků, nebo slouží, jako surovina pro další výrobu mohou odebírat pouze zařízení transfuzní služby. Odběry se provádějí v klasických zařízeních, nebo v mobilních odběrových místech, která však musí splňovat hygienické a bezpečnostní podmínky. Před odběrem se musí ověřit totožnost dárce, dárce musí uvést jméno a dále se posuzuje jeho stav a způsobilost k odběru lékařem, který musí být na odběrovém místě přítomný. (Řeháček, a kol. 2013, s. 26).

### **8.1 Odběr plné krve**

Před odběrem je nutné místo vpichu odběrové jehly dostatečně vydezinfikovat. Plná krev se odebírá do jednorázových, jednoúčelových odběrových vaků. Ihned po zahájení odběru je nutné, aby se odebíraná krev mísila s antikoagulačním neboli protisrážlivým roztokem. Krev se s tímto roztokem musí míchat opatrně, pokud se krev s antikoagulačním roztokem mísí ručně je nutné krev opatrně promíchat alespoň jednou za minutu, v současnosti se však k tomuto procesu využívají automatické odběrové váhy, které míchání zajistí. Standardně se odebírá 450ml krve z žíly dárce. Odběr by neměl trvat déle než 10 minut. Pokud odběr trvá déle, než 12 minut nesmí se odebraná krev použít k následné výrobě trombocytového přípravku. Při odběru, který trval déle, jak 15 minut se nesmí odebraná krev následně použít k výrobě plazmy pro klinické nebo farmaceutické zpracování. Po ukončení je nutné odběrovou hadičku uzavřít tlačkou nebo sterilním svárem, a jehlu vytáhnout z žíly dárce. Místo vpichu je nutné důkladně stlačit a přelepit sterilní náplastí. V případě že nebyl odběrový vak uzavřen po dokončení odběru, uzavře se sterilním svárem co nejdříve. Dárce by měl po odběru zůstat pár minut v klidu, aby došlo ke stabilizaci krevního oběhu. Odběr plné krve je jedním z nejčastějších odběrů vůbec, ročně se jich provede přibližně 420 000. U ženy je možné provést v průběhu roku maximálně čtyři odběry, zatímco u mužů lze provést pět odběrů. Trvanlivost jedné krevní konzervy je až 35 dní, tyto konzervy se uchovávají ve speciálních chladicích boxech při teplotě 2-6°C. (Řeháček, a kol. 2013, s. 26).

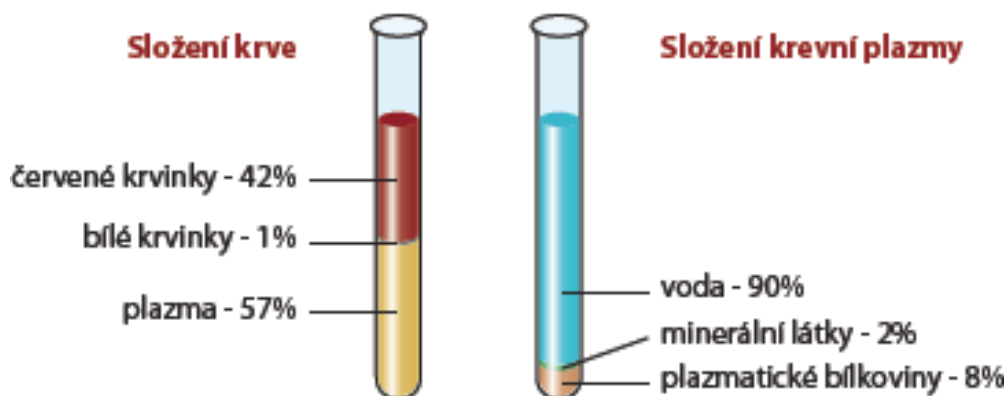
Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 9 s názvem plná krev.

## 8.2 Odběry jednotlivých složek, aferéza

Jde o odběry, kdy se pomocí speciálních přístrojů, separátorů oddělují z krve dárce jen jednotlivé krevní složky a ostatní jsou dárce v průběhu odběru vráceny. Předpokladem odběru je dobrý žilní vstup a průběžná antikoagulace odebírané krve. Přístroje mohou pracovat ve dvou režimech, jedním z nich je kontinuální režim, což znamená, že krev se průběžně odebírá, rozděluje na jednotlivé složky a vrací zpět. Druhým možným režimem je diskontinuální režim, což znamená, že krev se odebere do rezervoáru, rozdělí se na jednotlivé složky a následně se vrátí dárce.

Separace je založena na centrifugaci nebo centrifugaci s membránovou filtrací – některé přístroje na separaci plazmy. Od jednoho dárce je možné získat více produktů nebo terapeutických dávek téže složky, závisí však na celkovém objemu krve a parametrech krevního obrazu. Mezi speciální odběry patří plazmaferéza, trombocytferéza, leukocytferéza a erytrocytferéza. (Řeháček, V., a kol., 2013, s. 26).

Obr. č. 10: Složení krve a krevní plazmy



Zdroj: Unicaplasma, 2019

### 8.2.1 Plazmaferéza

Dárci je odebrána samotná plazma a krvinky jsou vráceny zpět. Odběr se provádí pomocí separátorů s diskontinuálním režimem odběru. Odběr probíhá v několika cyklech, kdy v jednom cyklu je odebráno přibližně 200ml krve, která se rozdělí na plazmu a krvinky. Plazma je sbírána do speciálního jednorázového, jednoúčelového sběrného vaku, zatímco krvinky jsou následně vráceny zpět do oběhu dárce. Těchto cyklů může být 7-12, podle toho, jaké je nastavené množství celkově odebrané plazmy. Odběr trvá 30-60 minut, množství odebrané plazmy závisí na hmotnosti dárce, rozmezí odběru plazmy se pohybuje mezi 700-850ml. Celý proces probíhá v uzavřeném jednorázovém setu. Po dokončení odběru se vak s plazmou oddělí a zbylý set se zlikviduje. Z každého vaku s plazmou se odebírají vzorky na virologické testování – přítomnost nemocí HIV, Syfilis, žloutenka. Poté je plazma šokově zmrazena, uložena v komorovém mrazícím zařízení při teplotě  $-25^{\circ}\text{C}$ . Lze uchovávat i po dobu dvou let. Pokud jsou výsledky virologického testování negativní, zůstává plazma i nadále v komorovém mrazícím zařízení. Do speciálního frakcionačního závodu, kde je odebraná plazma dále zpracovávána a použita k výrobě léčiv, může být zaslána až po opakovaném negativním vyšetření, tudíž od jednoho dárce musí být provedeny minimálně dva odběry plazmy. Toto opakované vyšetření je nutné k vyloučení možné nákazy příjemců léčiv. Plazma se nepoužívá jen při výrobě léčiv, kde je nenahraditelnou složkou, poněvadž se nedá nijak uměle vytvořit ani jinak chemicky nahradit, lze se dá využít i klinicky, tedy k přímému podání pacientovi. K výrobě tzv. krevních derivátů se využívají jednotlivé bílkovinné součásti plazmy, jedná se zejména o:

- Albumin – používá se jako krevní náhrada při velkých ztrátách, při vážných onemocněních ledvin, jater, dále při šokových stavech, popáleninách, syndromu akutní respirační tísně nebo třeba kardiopulmonální operace bypassu.
- Imunoglobuliny – pomáhají pacientům s těžkými infekcemi, poruchou imunity, autoimunitními onemocněními, dále pacientům s chronickou zánětlivou demyelinizační polyneuropatií, nebo třeba idiopatickou trombocytopenickou purpurou



- Faktor VIII (antihemofilický globulin) a faktor IX – tyto faktory jsou nenahraditelné při léčbě vrozené krvácivosti – hemofilie typu A a B.
- Antitrombin III – jedná se o důležitý lék při řešení získaných poruch krvácivosti při těžkých chirurgických a gynekologických stavech. (Plazmaferéza, 2019).

Ze speciálních odběrů je plazmaferéza nejčastějším odběrem. Ročně se provede kolem 180 000 odběrů v nemocničních zařízeních, dalších přibližně 500 000 odběrů se provede ve specializovaných plazmaferetických centrech. (Speciální odběry, 2019).

### **8.2.2 Trombocytaferéza**

Odběr trombocytů se provádí výhradně pomocí separátorů, zpravidla kontinuálních se dvěma žilními přístupy. Separátorové krevní destičky se používají zejména pro pacienty s útlumem krvetvorby po radikální protinádorové léčby cytostatiky a ozařováním, dále také pro pacienty v průběhu transplantace kostní dřeně. Odběr trvá zhruba 90 minut a provádět se mohou 1 krát za 2 týdny, maximálně však 4 - 8 odběrů v průběhu roku. Trombocytový derivát má dobu použitelnosti pouze 5 dní, uchovávat se musí v pohybu při teplotě přibližně 20°C. Ročně se provede kolem 18 000 odběrů krevních destiček. (Trombocytaferéza, 2019).

### **8.2.3 Leukocytaferéza**

Sběr leukocytů metodou leukocytoferézy se provádí velmi zřídka a pouze na specializovaných pracovištích pro nemnohé případy hematologických chorob s jinak nezvládnutým naprostým nedostatkem bílých krvinek. Příbuzným a častěji prováděným odběrem, který se též musí provádět ve specializovaných centrech je sběr tzv. kmenových buněk, které mohou nahradit kostní dřeň pro účely transplantace. Odběr trvá přibližně 60 – 80 minut. (Leukocytaferéza, 2019).

#### **8.2.4 Erythrocytaferéza**

Do nedávné doby odběry erytrocytů nepatřily mezi rutinně prováděné výkony. Nástup nových technologií umožnil v poslední době rozšíření této metodiky jako standardně a běžně prováděný odběr, který je velmi efektivní z hlediska získávání potřebných červených krvinek. Tyto odběry jsou vhodné zejména pro získávání vzácnějších a potřebných krvinek, jako jsou erytrocyty univerzální skupiny 0 Rh negativní, ale i pozitivní a vzácných kombinací dalších krevních antigenů, dále pro účely autotransfuzi. Dále jsou erythrocytoferézy využívány jako léčebná metoda při odstraňování přebytečných krvinek při chorobách způsobujících jejich nadprodukcii, jako je polycytemia vera. Erythrocytový derivát lze uchovávat až 42 dní. Jeho skladování je stejné jako u plné krve, tedy při 2-6°C. Odběr trvá přibližně 30 – 45 minut. (Erythrocytaferéza, 2019).

Toto téma je následně zpracováno do pracovního listu č. 8 s názvem aferézy.

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 9 Cíl a metodika praktické části

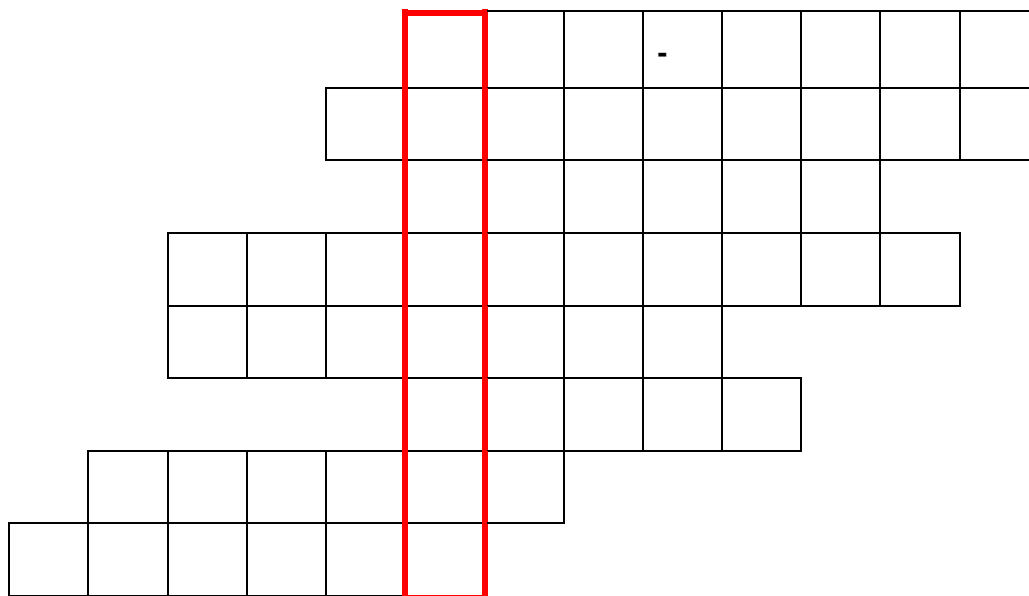
Hlavním cílem praktické části je tvorba nových pracovních listů na tato témata:

- Fyziologie krve
- Krevní plazma
- Krevní destičky
- Krvinky
- Krevní skupiny
- Dárcovství krve
- Motivace a oceňování dárců
- Aferézy
- Plná krev
- Způsobilost dárce, potransfuzní reakce

Pracovní listy volně navazují na teoretickou část, kde na ně bude v průběhu práce odkazováno. Pracovní listy se skládají z osmisměrek, tajenek, doplňovacích cvičení, přiřazovacích cvičení, otázek s volnou odpovědí a obrázků.

## 9.1 Pracovní list č. 1 – FYZIOLOGIE KRVE

1. Vysvětlete pojem krev?
2. Vyluštěte tajenku?



TAJENKA: .....

1. Jak se nazývá plaketa za 250 úspěšných odběrů?
2. Odborný název pro bílé krvinky?
3. Do čeho je rozdělena krev, podle systému AB0?
4. Odborný název pro červené krvinky?
5. V krvi kolují červené a bílé?
6. Kolik je základních krevních skupin?
7. Kdo jako první objevil čtyři základní krevní skupiny (příjmení)?
8. Červené a bílé krvinky, krevní plazma, destičky jsou ..... krve?

3. Doplňte?

Krev vzniká v .....

Hemoglobin je ..... barvivo obsažené v .....

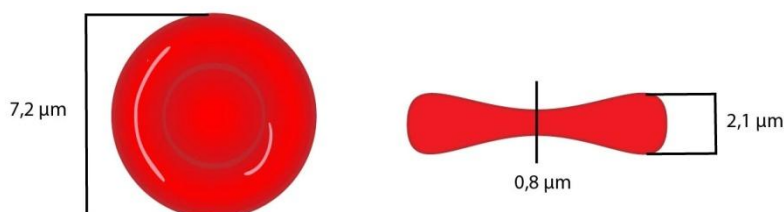
4. Celkový objem krve se nazývá hematokrit, ten se liší jak u mužů, tak u žen, napište, kolik % tvoří u žen a u mužů?

ženy .....

muži .....

5. Napište, co se nachází na obrázku?

Obr. č. 11: Krevní tělíska



Zdroj: Funkce buněk a lidského těla, 2019

6. Doplněte správně cvičení, použij slova z nabídky?

Krev je suspenze krevních ....., jimiž jsou leukocyty - ....., ..... - červené krvinky, krevní plazma a krevní destičky - ..... Krev tvoří přibližně 7% tělesné hmotnosti tj. .... krve. Červená barva krve pochází z barviva, které se jmenuje ..... . Krev proudí tělem za pomoci ..... a ....., zatímco oběh je zajišťován .....

NABÍDKA:

hemoglobin, elementů, 4-5 litrů, tepen, trombocyty, srdcem, žil, bílé krvinky, erytrocyty

7. Napište co je to tzv. Buffycoat, a kde ho můžeme najít.

## 9.2 Pracovní list č. 2 – KREVNÍ PLAZMA

1. Vysvětlete pojem krevní plazma?

2. Vyberte a doplňte správné pojmy?

Anti – A i Anti – B; aglutinogen B; žádné; aglutinogen A; Anti – B;  
aglutinogen A i B; Anti – A, žádný aglutinogen

Tab. č. 4: Antigeny a protilátky

KREVNÍ SKUPINA	ČERVENÉ KRVINKY (antigeny)	PLAZMA (protilátky)
A		
B		
AB		
0		

Zdroj: Vlastní tvorba

3. Vyberte, která skupina je považována za univerzálního dárce, která za univerzálního příjemce, proč?

- a. AB<sup>+</sup>
- b. 0<sup>-</sup>
- c. A<sup>+</sup>
- d. B<sup>-</sup>
- e. B<sup>+</sup>
- f. A<sup>-</sup>
- g. 0<sup>+</sup>
- h. AB<sup>-</sup>

Univerzální

dárce:

.....

Univerzální

příjemce:

.....

4. Přiřaďte, kolik procent tvoří celkový objem krve u níže uvedených složek?

krevní plazma	1%
červené krvinky a destičky	57%
bílé krvinky	42%

5. Vyluštěte osmisměrku, v níž naleznete tajenku.

H	E	M	O	G	L	O	B	I	N	K	J
D	Z	R	K	R	V	I	N	K	Y	E	Á
E	U	V	N	E	C	D	R	S	K	Í	N
S	F	V	I	T	A	M	Í	N	Y	E	S
T	S	T	D	S	L	U	P	V	S	C	K
I	N	E	A	/	Í	A	P	E	L	R	Ý
Č	A	P	R	L	Ž	A	K	R	Í	Á	Z
K	R	P	L	A	Z	M	A	K	K	D	M
Y	T	R	O	M	B	O	C	Y	T	Y	A

PLAZMA, TROMBOCYTY,  
ŽÍLA, TLAK, DÁRCE, KREV,  
VITAMÍNY, PULS, TEP,  
DAR, TRANSFUZE, JÁNSKÝ,  
SRDCE, KYSLÍK,  
DESTIČKY, HEMOGLOBIN,  
KRVINKY

Jednou ze složek krve je i .....(tajenka)

6. Napište, které plazmatické bílkoviny jsou v plazmě zastoupeny nejvíce,

7. Vyvráťte, nebo potvrďte následující tvrzení?

Plazma je součástí krve	ANO – NE
Plazma se používá při výrobě léčiv	ANO – NE
Plazma je nažloutlá tekutina	ANO – NE
Plazma je z 50% tvořena plazmatickými bílkovinami	ANO – NE
Plazma je z 90% tvořena vodou	ANO – NE
Plazma je zásaditá tekutina	ANO – NE

### 9.3 Pracovní list č. 3 – KREVNÍ DESTIČKY

1. Napište, co jsou to krevní destičky?
2. Krevní destičky se neustále obměňují, příčinou je jejich krátká životnost. Z následujících možností vyberte správnou odpověď.
  - a. 5 – 8 dní
  - b. 7 – 10 dní
  - c. 9 – 12 dní
  - d. 10 – 13 dní
  - e. 11 – 14 dní

3. Potvrďte, nebo vyvráťte následující tvrzení?

Krevní destičky se podílejí na procesu zástavy krvácení?	ANO – NE
Krevní destička je oválného tvaru?	ANO – NE
Počet destiček se pohybuje mezi 200-400 x 10 <sup>9</sup> / litr krve	ANO – NE
Krevní destičky jsou velmi odolné?	ANO – NE
Tromboplastin je látka, která pomáhá při srážení krve?	ANO – NE
Trombus je odborný název pro krevní sraženinu?	ANO – NE
Pokud se trombus utrhne, může být životu nebezpečný?	ANO – NE

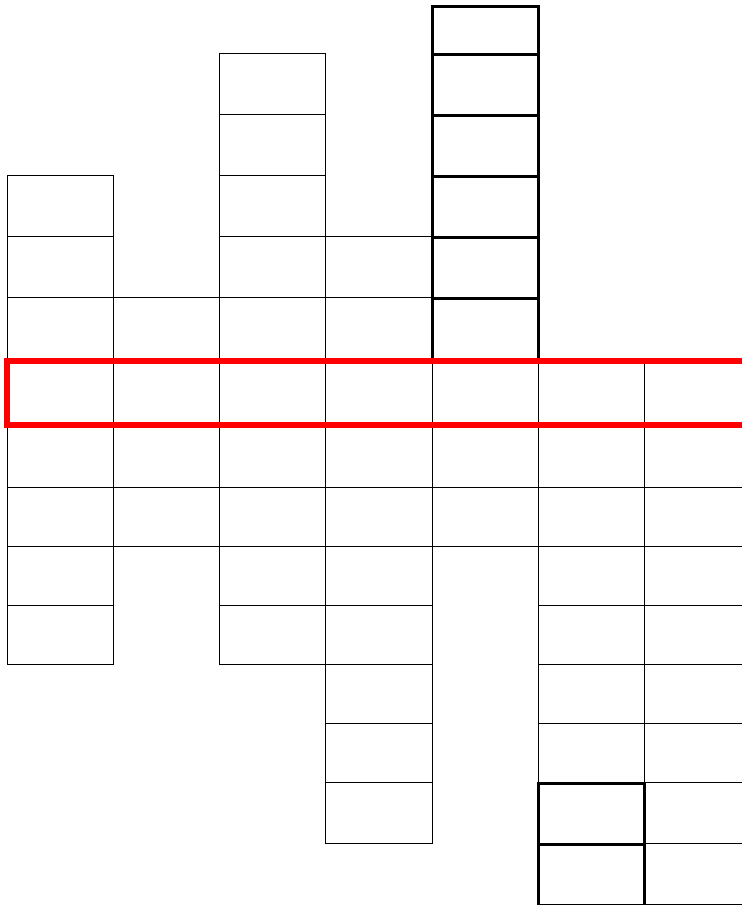
4. Napište, jakým způsobem se z trombocytů uvolňuje látka tromboplastin?

5. Vyberte správnou možnost?

Krevní destičky jsou největší – nejmenší krevní elementy. Většina destiček cirkuluje – necirkuluje spolu s krví. Zbytek se nachází – nenachází v cévách sleziny. Musí – nemusí se obměňovat, jejich životnost je dlouhá – krátká. Destičky jsou – nejsou křehké, a tak napomáhají při poškození cévní nebo žilní stěny.



6. Vyluštěte tajenku?



1. Trombocyty je odborný název pro?
2. V žilách a tepnách proudí?
3. Odborný název pro červené krvinky?
4. Červená barva krve je zásluhou barviva, které se nazývá?
5. Plazma obsahuje plazmatické?
6. Odborný název pro bílé krvinky?
7. Český ekvivalent pro trombus?

Tajenka:

7. Vysvětlete pojem, který vyšel v tajence předchozího cvičení?

## 9.4 Pracovní list č.4 – KRVINKY

1. Napište, jaké krvinky proudí v krvi?

2. K výrokům přiřaďte správnou krvinku?

1. Obsahují barvivo hemoglobin
2. Mobilní jednotka obranného systému organismu
3. Dělí se na granulocyty a agranulocyty
4. Nejpočetnější buněčná složka krve
5. Vznikají ze samostatné prekursorové buňky
6. Jejich životnost je přibližně 90-120 dní
7. Tvoří se v kostní dřeni
8. Zanikají především ve slezině
9. Jejich počet slouží jako indikátor onemocnění

A. LEUKOCYTY

B. ERYTROCYTY

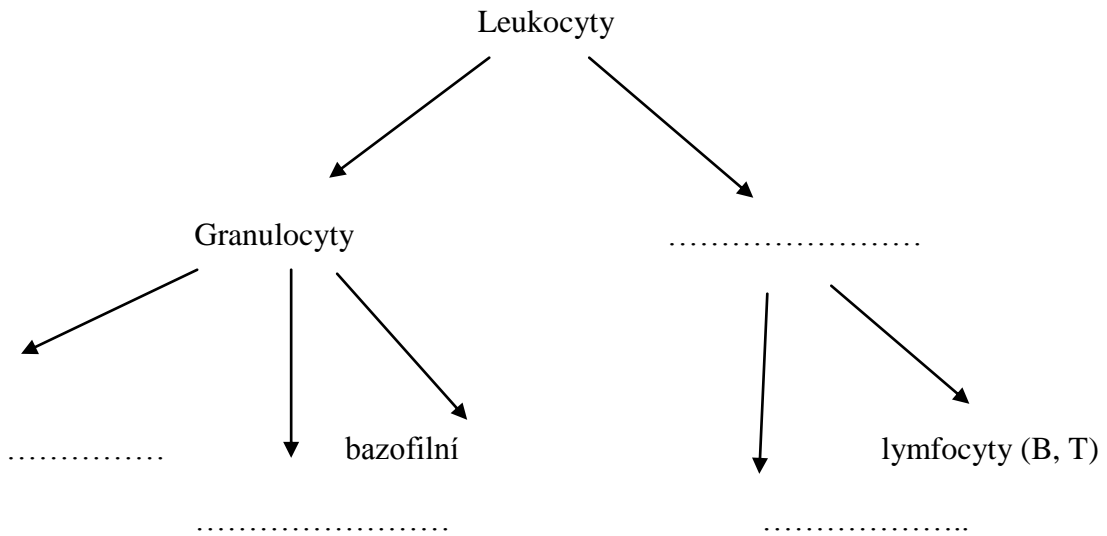
3. Uveďte odborný název pro bílé krvinky

4. Nakreslete červenou krvinku?

5. Napište jakou nejdůležitější funkci plní erytrocyty?

6. Doplňte, jak se dělí leukocyty?

Schéma č. 1: Dělení leukocytů



Zdroj: Vlastní tvorba

7. Přiřaďte, v jakých případech se bude podávat transfuzní přípravek tvořený z leukocytů, nebo erytrocytů? (Písmena jednotlivých případů napište do příslušných rámečků.)

LEUKOCYTY

ERYTROCITY

- A. leukopenie
- B. leukemie
- C. anemie
- D. autotransfuze
- E. náhrada krevních ztrát
- F. opakované potransfuzní reakce
- G. lymfocytóza
- H. lymfocytopenie

## 9.5 Pracovní list č.5 – KREVNÍ SKUPINY

1. Vyluštěte osmisměrku?

H	E	M	A	T	O	K	R	Y	T	T
L	P	L	A	Z	M	A	P	E	T	E
D	Ě	D	I	Č	N	O	S	T	M	K
A	N	K	D	J	K	R	E	V	É	U
S	L	R	T	Á	E	K	A	L	T	T
C	É	V	Y	N	I	P	U	K	S	I
S	K	I	D	S	L	O	Ž	K	Y	N
L	Y	N	A	K	E	C	D	R	S	A
U	I	K	R	Ý	A	M	Z	A	L	P
P	N	Y	K	Č	I	T	S	E	D	E
N	I	B	O	L	G	O	M	E	H	R

skupiny, systém,  
cévy, Jánský, krev,  
dědičnost, srdce,  
krvinky, tlak, puls,  
hematokryt, tep,  
hemoglobin,  
destičky, dar,  
plazma 2x, tekutina,  
léky, složky

Tajenka: .....

2. Kdo byl vůbec prvním objevitelem krevních skupin?

3. Kdo to byl prof. MUDr. Jan Jánský?

4. Přiřaďte výskyt krevních skupin?

- |    |          |
|----|----------|
| A  | a. 6,6%  |
| B  | b. 41,5% |
| AB | c. 14,1% |
| O  | d. 37,8% |

5. Rozhodněte o kompatibilitě dárců s příjemcem?

Příjemce – krevní skupina A

Tab. č. 5: Kompatibilita dárců

Příjemce – krevní skupina A					
Dárce A sk. A	Dárce B sk. B	Dárce C sk. AB	Dárce D sk. 0	Dárce E sk. A <sup>+</sup>	Dárce F sk. 0 <sup>+</sup>
Je kompatibilní (ANO – NE), napište do rámečků?					

Zdroj: Vlastní tvorba

6. Karl Landsteiner získal Nobelovu cenu za objev krevních skupin v roce?

Zakroužkuj správnou odpověď.

- a. 1900
- b. 1925
- c. 1930
- d. 1945
- e. 1950

7. Podle zásad dědičnosti doplňte chybějící krevní skupiny?

Tab. č. 6: Dědičnost krevních skupin

Matka/Otec	0	A	B	AB
0		0, A		A, B
A	0, A		0, A, B, AB	A, B, AB
B	0, B	0, A, B, AB		
AB		A, B, AB		

Zdroj: Vlastní tvorba

8. Hemolytická nemoc novorozenců – vzniká při nekompatibilním těhotenství.

Vyber správný Rh faktor u všech členů?

Matka **Rh<sup>-</sup>/Rh<sup>+</sup>** bude mít dítě s otcem **Rh<sup>+</sup>/Rh<sup>-</sup>** bude problém u dítěte s **Rh<sup>+</sup>/Rh<sup>-</sup>**.

## 9.6 Pracovní list č. 6 – DÁRCOVSTVÍ KRVE

1. Napište, co si představujete pod pojmem dárcovství?
2. Co znamená pojem dobrovolné dárcovství v širším slova smyslu?
3. Doplňte vhodná slova z nabídky?

„Dárcovství je považováno za ..... a bezplatné, pokud tak osoba, která krev, ..... nebo krevní ..... dává, činí z vlastní ..... vůle a nedostává za to žádnou úplatu v hotovosti nebo způsobem, který je možné považovat za náhražku ..... . Toto zahrnuje i ..... volno delší, než je doba rozumně potřebná pro ..... a s ním spojenou cestu. Malé pozornosti, ..... a náhrada přímých nákladů na ..... jsou v souladu s dobrovolným ..... dárcovstvím.

NABÍDKA:

bezplatným, dobrovolné, peněz, darování, pracovní, buňky, plazmu, svobodné, dopravu, občerstvení

4. Kdo formuloval výše uvedenou definici dobrovolného a bezplatného dárcovství?
  - a. Mezinárodní federace
  - b. Český červený kříž
  - c. Mezinárodní federace a Český červený kříž
  - d. Český červený kříž a pŮlměsíc
  - e. Mezinárodní federace Červeného kříže a pŮlměsíce

## 9.7 Pracovní list č.7 – MOTIVACE A OCEŇOVÁNÍ DÁRCŮ

1. Napište, jak jdou po sobě ceny za dobrovolné darování krve?
2. Za kolik odběrů dostane dobrovolný dárcce plaketu ČČK Dar krve – dar života?
3. Vyberte z uvedených možností, proč je důležité chodit darovat krev a její složky? (zakroužkujte více možností)
  - a. Krev je nenahraditelnou tekutinou.
  - b. Krev a její složky hrají významnou roli při záchraně lidských životů.
  - c. Dárcovství je povinné.
  - d. Budu mít dobrý pocit z darování.
  - e. Jedním odběrem se dají zachránit až čtyři lidské životy.

4. Potvrďte nebo vyvráťte tato tvrzení?

Dárce krve a jejích složek má nárok na pracovní volno. ANO – NE

Dárce je pod pravidelnou kontrolou zdravotního stavu. ANO – NE

Dárce nemůže uplatnit slevu na dani za každý odběr. ANO – NE

Darování krve a jejích složek je spojeno s velkou bolestí. ANO – NE

Darování krve je nebezpečné. ANO – NE

Každý potřebuje alespoň jednou za život krevní transfuzi. ANO – NE

5. Napište kolik chybí v průměru dárců v České republice?

6. Doplňte tabulku

Tab. č. 7: Oceňování dárců

	<p>Krůpěj krve – kapka krve</p>	
		<p>10 odběrů</p>
	<p>Stříbrná medaile Prof. MUDr. Jana Jánského</p>	
		
	<p>Zlatý kříž ČČK 3. třídy</p>	<p>80 odběrů</p>
		<p>120 odběrů</p>
		
		

Zdroj: Vlastní tvorba



## 9.8 Pracovní list č.8 – AFERÉZY

1. Vysvětlete pojem aferéza?

2. Doplňte tabulku?

Tab. č. 8: Přípravky z aferéz

Název aferézy	Získaná látka	Odborný název
1. Plazmaferéza		
2. Erythrocytaferéza		Erythrocyty
3. Trombocytaferéza		
4. Leukocytaferéza	Bílé krvinky	

Zdroj: Vlastní tvorba

3. Přiřaďte, jak dlouho trvá jednotlivý odběr?

Plazmaferéza	1) 90 minut
Trombocytaferéza	2) 30-60 minut
Leukocytaferéza	3) 60-80 minut
Erythrocytaferéza	4) 30-45 minut

4. Rozhodněte, který transfuzní přípravek je vhodný pro uvedené pacienty?

Pacient	Důvod potřeby	Transfuzní přípravek
Pacient 1	vážné onemocnění ledvin	Albumin – bílkovina plazmy
Pacient 2	porucha imunity	.....
Pacient 3	útlum krvetvorby	.....
Pacient 4	Hemofilie typu A	.....
Pacient 5	získaná porucha krvácivosti	.....
Pacient 6	polycitemia vera	.....
Pacient 7	transplantace kostní dřeně	.....
Pacient 8	naprostý nedostatek bílýchrvinek	.....

Nápověda: Leukocyty, Trombocyty, Erythrocyty, Faktor VIII a IX – plazma, Antitrombin III – plazma, Trombocyty, Imunoglobuliny – plazma

5. Doplňte, v jakých teplotách jsou skladovány jednotlivé transfuzní přípravky z aferéz.

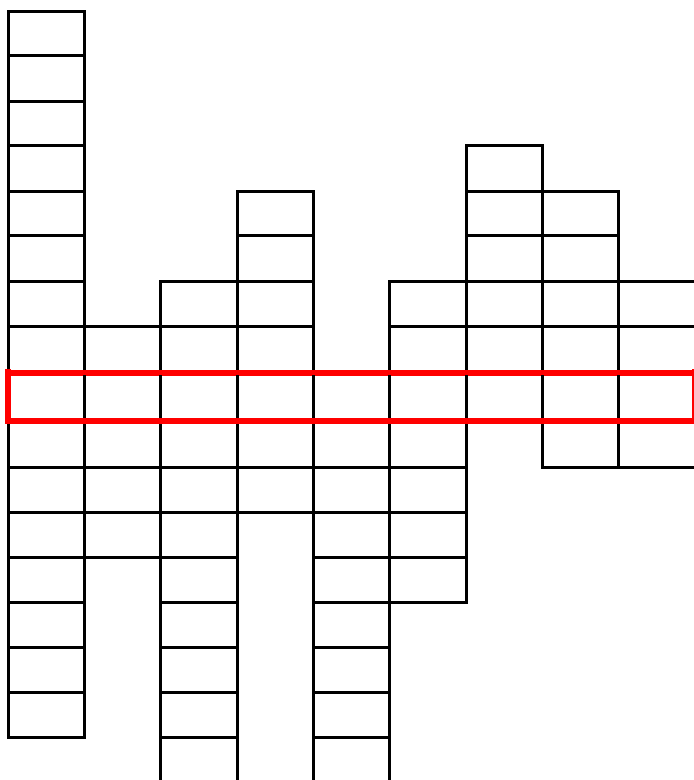
Plazmaferéza – plazma .....

Leukocytaferéza – leukocyty .....

Erythrocytaferéza – erythrocyty .....

Trombocytaferéza – trombocyty .....

6. Vyluštěte tajenku?



TAJENKA:  
Roku 1667 proběhla  
vůbec první (tajenka.)

.....  
Provedl i J. B. Denis  
spolu s P. Emmeresem.

1. Sběr krevních destiček se nazývá?
2. Pumpa v lidském těle?
3. Leukocyty dělíme na agranulocyty a ... ?
4. Červená a bílá tělíška v krvi se nazývají?
5. Přístroj, který se používá k aferézám se nazývá?
6. Použitá nesterilní jehla, může pacientovi způsobit vážnou?
7. Čím zajistíme žilní vstup u odběru?
8. Předodběrové vyšetření u odběru obsahuje vyšetření krevního ...?)
9. Nenahraditelná tekutina v lidském těle, kolující v žilách a tepnách?

## 9.9 Pracovní list č. 9 – PLNÁ KREV

1. Doplňte správné výrazy, použijte slova z nabídky?

Standardně se odebírá ..... ml krve z žíly dárce. Odběr by neměl být delší než ..... minut, pokud by byl odběr delší, nesmí se odebraná krev použít k následné výrobě ..... přípravku Odběr plné krve, je jedním z nejčastějších odběrů. Ročně se provede přibližně ..... Ženy mohou podstoupit max. .... odběry ročně, zatímco muži jich mohou podstoupit ..... Trvanlivost jedné krevní ..... je až 35 dní, uchovávají se při teplotě ..... °C

NABÍDKA: konzervy, 5, 2-6, 420 000, trombocytového, 450, 10, 4

2. Napište, co je na obrázku špatně?

Obr. č. 12: Žilní vstup



Zdroj: Lidové noviny

3. Vyberte správnou možnost s uvedenými pomůckami, které jsou potřeba k odběru plné krve?
- a. jehla, zkumavka, odběrový vak, kanyla
  - b. jehla, zkumavka, odběrový vak, kanyla, antikoagulační roztok
  - c. jehla, zkumavka, odběrový vak, odběrové váhy, antikoagulační roztok
  - d. jehla, zkumavka, odběrový vak, kanyla, antikoagulační roztok, odběrové váhy

4. Napište, jaká vyšetření se provádí v rámci předodběrového vyšetření?

5. Rozhodněte, zda smí dárce darovat krev, pokud.....?

Užívá pravidelně léky? ANO – NE

Měl v posledních čtyřech týdnech přisáté klíště? ANO – NE

Prodělal před 5 měsíci transplantaci, operaci, větší úraz? ANO – NE

Daruje krevní složky poprvé? ANO - NE

Nepracuje v rizikovém prostředí? ANO – NE

Je v pracovní neschopnosti? ANO – NE

Neužíval drogy a nebyl léčen pro alkoholismus? ANO – NE

Netrpí žádnou nemocí krve, jako je chudokrevnost apod.? ANO – NE

6. Vyhledejte v dostupných zdrojích, jakou souvislost mají níže uvedené zákony s dobrovolnictvím a darováním krve?

a. Zákon č. 373/2011 Sb.,

b. Zákon č. 372/2011 Sb.,

c. Zákoník práce č. 262/2006 Sb.,

## 9.10 Pracovní list č. 10 – ZPŮSOBILOST DÁRCE, POTRANSFUZNÍ REAKCE

1. Dárce, který jde darovat krev, nebo její složky poprvé dostane dva dokumenty, které si musí přečíst a jeden z nich následně vyplnit. Napište, jak se tyto dva dokumenty jmenují?
2. Doplňte tabulku, informace vyhledejte v dostupných zdrojích?

Tab. č.8: Délka vyloučení dárců

Důvody pro vyloučení	Doba vyloučení
Nosičství HIV, AIDS	
Prionová choroba	
Malárie	
Pohlavní styk s rizikovým partnerem	
Nitrožilní užívání drog	
Borelióza, toxoplazmóza (po uzdravení)	
Syfilis (po uzdravení)	
Pobyt v letech 1980- 1996 déle než 6 měsíců ve Francii nebo Velké Británii	
Virus západonilské horečky	

Zdroj: Vlastní tvorba

3. Napište, jaká další kritéria musí splňovat vhodný dárce?
4. Vysvětlete pojem potransfuzní reakce?

5. Přiřaďte?

1. Potransfuzní infekce .....
2. Potransfuzní reakce z imunitních příčin .....
3. Potransfuzní reakce z jiných příčin .....

A. Bakteriálně – toxická reakce po transfuzi

B. Akutní hemolytická reakce

C. Přetížení krevního oběhu

D. Alergická reakce, anafylaktický šok

6. Zvýrazněte, nebo zakroužkujte písmeno, které je v závorce uvedeno číslicí?

KRVINKY (1)

MOTIVACE (2)

VITAMÍNY (5)

TEPNY (3)

TAJENKA:

LANDSTEINER (1)

.....

HEMOGLOBIN (9)

INFEKCE (5)

PLAZMA (6)

DÁRCE (4)

ERYTROCYTAFERÉZA (12)

7. Napiš, k jakým nejčastějším komplikacím u odběru dochází?

## ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zpracování pracovních listů k tématům problematiky krve, jejích složek a následného darování. Výsledkem je 19 stran nových pracovních listů, které pevně věřím, budou moci sloužit jako studijní opora k těmto tématům.

Díky bakalářské práci jsem měla možnost si připomenout, proč jsem měla potřebu si vybrat toto téma, nejen že je mi blízké z důvodu vystudování oboru, kde jsem měla možnost dostat se do pracovního prostředí nemocnic, ale hlavně proto, že bych ráda poskytla vypracované pracovní listy vyučujícím, kteří tato témata učí a třeba nemají pracovní listy zpracované, nebo by je chtěli doplnit.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### MONOTEMATICKÉ PUBLIKACE

DLOUHÁ, Regína, JEŽKOVÁ, Zuzana, CAHA, Milan a účastnice semináře ICN. *Dobrovolnictví a dárcovství: interaktivní lekce knihoven*. Praha: Informační centrum neziskových organizací, ©2001. 38 s.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

HLADKÁ, Marie a ŠINKYŘÍKOVÁ, Tereza. *Dárcovství v očích veřejnosti*. Brno: Společnost pro studium neziskového sektoru, ©2009. 20 s. ISBN 978-80-904150-4-1.

INDRÁK, Karel, ed. *Hematologie a transfuzní lékařství*. Vyd. 1. V Praze: Triton, 2014. 610 s. Lékařské repertorium; sv. č. 11. ISBN 978-80-7387-722-4.

KALHOUS, Zdeněk a kol. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X.

LEPIL, Oldřich. *Teorie a praxe tvorby výukových materiálů: zvyšování kvality vzdělávání učitelů přírodovědných předmětů*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 97 s. ISBN 978-80-244-2489-7.

MOUREK, Jindřich. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005. 204 s. ISBN 80-247-1190-7.

NIKLÍČEK, Ladislav a ŠTEIN, Karel. *Dějiny medicíny v datech a faktech*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1985. 374 s.

NOVÁKOVÁ, Iva. *Zdravotní nauka: učebnice pro obor sociální činnost*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011-2012. 3 sv. (187, 204, 137 s.). ISBN 978-80-247-3708-9.

PENKA, Miroslav a kol. *Hematologie a transfuzní lékařství. II, Transfuzní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. 192 s., xvi s. obr. příl. ISBN 978-80-247-3460-6.3.

ŘEHÁČEK, Vít a kol. *Transfuzní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. 237 s., xxiv s. obr. příl. ISBN 978-80-247-4534-3.



TROJAN, Stanislav a kol. *Fyziologie - učebnice pro lékařské fakulty. Část 1. 2. přeprac. vyd.* Praha: Avicenum, 1986. 565 s.

## ELEKTRONICKÉ ZDROJE

MAĎA, Patrik, FONTANA, Josef. *Složení a funkce krve*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: <http://fblt.cz/skripta/v-krev-a-organy-imunitniho-systemu/1-slozeni-krve/>

ŠAJDÍKOVÁ, Martina, FONTANA, Josef. *Funkce buněk a lidského těla*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <http://fblt.cz/skripta/v-krev-a-organy-imunitniho-systemu/3-formovane-krevni-elementy/>

*Motivace, proč darovat krev a její složky*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-27]. Dostupné z: <https://www.prodarce.cz/darcovstvi/#proc-darovat>

*Krevní destičky*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: <http://vos.palestra.cz/skripta/anatomie/7a2a3.htm>

*Krevní plazma*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: <http://vos.palestra.cz/skripta/anatomie/7a1a2.htm>

*Krevní skupiny*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/krevni-skupiny>

*Systém Rh*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/krevni-skupiny>

*Fetální erytoblastóze*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <http://www.genetika-biologie.cz/krevni-skupiny>

*Právní úprava dobrovolnictví*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

*Oceňování dobrovolných dárců*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.cervenkykriz.eu/cz/ocenovani.aspx>

*Zlatý kříž ČČK*. [online] © 2019 [cit. 2019-01-28]. Dostupné z: <https://www.kntb.cz/informace-pro-darce-krve>

- Způsobilost dárce.* [online] © 2019 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://www.cervenkyriz.eu/cz/podminky.aspx>
- Složení krve a krevní plazmy.* [online] © 2019 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <http://www.unicaplasma.cz/o-krevni-plazme/>
- Plazmaferéza.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <https://www.uvn.cz/cs/info-pro-darce-krve/specialni-odbrove-postupy?start=1>
- Trombocytaferéza.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <https://www.uvn.cz/cs/info-pro-darce-krve/specialni-odbrove-postupy?start=2>
- Leukocytaferéza.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <https://www.uvn.cz/cs/info-pro-darce-krve/specialni-odbrove-postupy?start=3>
- Erytrocytaferéza.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-05]. Dostupné z: <https://www.uvn.cz/cs/info-pro-darce-krve/specialni-odbrove-postupy?start=4>
- Žilní vstup.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: [https://www.lidovky.cz/relax/zdravi/k-vysetreni-prostaty-vede-odber-krve-zakladem-je-prijit-vcas.A161114\\_125839\\_In-zdravi\\_ape](https://www.lidovky.cz/relax/zdravi/k-vysetreni-prostaty-vede-odber-krve-zakladem-je-prijit-vcas.A161114_125839_In-zdravi_ape)
- Metody výuky.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/15015/VYUKOVE-METODY-TRADICNIHO-VYUCOVANI.html/>
- Volba výukových metod.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: <http://projekty.osu.cz/svp/opory/pdf-cervenkova-vyukove-metody-a-organizace-vyucovani.pdf#page24>
- Úloha pracovních listů ve výuce.* [online] © 2019 [cit. 2019-02-24]. Dostupné z: [https://www.skolavdf.cz/sites/default/files/Obecná%20metodická%20příručka%20výukového%20modulu\\_0.pdf](https://www.skolavdf.cz/sites/default/files/Obecná%20metodická%20příručka%20výukového%20modulu_0.pdf)
- Rámcové rozvržení obsahu vzdělávání. [online] © 2019 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <http://www.infoabsolvent.cz/Obory/UcebniPlan/5341H01/Osetrovatel>
- Vzdělávání pro zdraví. [online] © 2019 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <http://www.infoabsolvent.cz/Obory/Charakteristika/5341H01/Osetrovatel>

Uplatnění absolventa. [online] © 2019 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z:  
<http://www.infoabsolvent.cz/Obory/ProfilAbsolventa/5341H01/Osetrovatel>

Profil absolventa – odborné kompetence. [online] © 2019 [cit. 2019-02-25].  
Dostupné z:  
<http://www.infoabsolvent.cz/Obory/ProfilAbsolventa/5341H01/Osetrovatel>

Profil absolventa – klíčové kompetence. [online] © 2019 [cit. 2019-02-25]. Dostupné  
z: <http://www.infoabsolvent.cz/Obory/ProfilAbsolventa/5341H01/Osetrovatel>

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A SCHÉMAT

Obr. č. 1: Aglutinogeny a aglutininy v AB0 systému

Obr. č. 2: Zastoupení krevních skupin v závislosti na příslušnosti k lidské rase

Obr. č. 3: Kapka krve – někdy též Krůpěj krve

Obr. č. 4: Bronzová medaile prof. MUDr. Jana Jánského

Obr. č. 5: Stříbrná medaile prof. MUDr. Jana Jánského

Obr. č. 6: Zlatá medaile prof. MUDr. Jana Jánského

Obr. č. 7: Zlatý kříž ČČK 1. třídy

Obr. č. 8: Plaketa ČČK Dar krve- dar života

Obr. č. 9: Zlatý kříž ČČK 1., 2. a 3. třídy

Obr. č. 10: Složení krve a krevní plazmy

Obr. č. 11: Krevní tělíška

Obr. č. 12: Žilní vstup

Tab. č. 1: Rámcové rozvržení obsahu vzdělávání

Tab. č. 2: Krevní skupiny a výskyt v ČR

Tab. č. 3: Důvody a délka pro vyloučení z dárcovství krve

Tab. č. 4: Antigeny a protilátky

Tab. č. 5: Kompatibilita dárců

Tab. č. 6: Dědičnost krevních skupin

Tab. č. 7: Oceňování dárců

Tab. č. 8: Délka vyloučení dárců

Schéma č. 1: Dělení leukocytů

