

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2010

Bc. Karolína Víchová

Univerzita Karlova v Praze
1. lékařská fakulta

Studijní program: specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: magisterský intenzivní péče (MIP)



Bc. Karolína Víchová

Zkušenosti sester s převody krve a krevních přípravků na ARO /JIP

(Experience of nurses with administration of blood and blood preparations in the emergency department)

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: PhDr. Jana Hocková, PhD.

Praha

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval/a samostatně a že jsem uvedl/a všechny použité informační zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby tato závěrečná práce byla archivována v Ústavu vědeckých informací 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a zde užívána ke studijním účelům. Za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

Souhlasím se zpřístupněním elektronické verze mé práce v Digitálním repozitáři Univerzity Karlovy v Praze (<http://repozitar.cuni.cz>). Práce je zpřístupněna pouze v rámci Univerzity Karlovy v Praze

Souhlasím – Nesouhlasím*

V Praze, 30. 4. 2010

Karolína Víchová

* Nehodící se škrtnete

Chtěla bych tímto poděkovat za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při vypracování mé diplomové práce paní PhDr. Janě Hockové PhD.

Mé díky patří i čtyřem fakultním nemocnicím v Praze, kde mi bylo umožněno dotazníkové šetření. A v neposlední řadě všem zdravotním sestřám, které byly ochotné i přes své pracovní vytížení vyplnit dotazník.

Identifikační záznam:

VÍCHOVÁ, Karolína. *Zkušenosti sester s převody krve a krevních derivátů na ARO/JIP* [Experience of nurses with administration of blood and blood derivatives in the emergency department.]. Praha, 2010. 87 stran, 4 přílohy. Diplomová práce (NMgr). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, FN v Motole, Klinika anesteziologie a resuscitace - Resuscitační oddělení pro dospělé. Vedoucí závěrečné práce Hocková, Jana.

Abstrakt

V této diplomové práci se budu zajímat o zkušenosti sester s převody krve a krevních derivátů. Součástí mé práce je výzkum, zabývající se problematikou aplikace krevní transfuze, zkušenostmi zdravotních sester s prováděním transfuze, zda mají veškeré informace a znají komplikace, které mohou nastat. Dotazníkové šetření jsem prováděla po souhlasu náměstků ošetrovatelské péče ve čtyřech Pražských fakultních nemocnicích.

Klíčová slova

Krev

Krevní transfuze

Transfuzní reakce

Aplikace krevní transfuze

Abstrakt Aj

In this diploma work i will be interested in experience of nurses with the blood transaction and blood derivate. Part of my diploma work is research about blood – transfusion application problems, experience of nurses with practise of transfusion, if they have got all information and know all complications, which could happend and if they are controled by doctors during this operation. After agreement of deputy manager for nurse care I have done this survey investigation in the four Prague's teaching hospitals.

Klíčová slova Aj

Blood

Blood transfusion

Transfusion reaction

Transfusion application

OBSAH:

<u>A.Úvod</u>	<u>1</u>
A 1 Cíl práce a hypotézy	2
<u>B.Teoretická část</u>	<u>3</u>
B 1 Anatomie a fyziologie krve	3
B 1.1 Krev	3
B 1.2 Plazma	4
B 1.3 Formované elementy	5
B 1.4 Krevní skupiny	8
B 1.4.1 AB0 systém	8
B 1.4.2 Rh systém	8
B 2 Historie krevních skupin	9
B 3 Historie podávání krve	10
B 4 Transfuze krve a krevních derivátů	11
B 5 Indikace k podání krve a krevních derivátů	13
B 6 Potransfuzní reakce	15
B 6.1 Akutní komplikace transfuze	16
B 6.2 Opožděné komplikace transfuze	20
B 6.3 Opožděné komplikace transfuze – infekce	21
B 6.4 Transfuze velkého objemu	22
B 7 Typy krevních přípravků	23
B 7.1 Erytrocytový koncentrát	24
B 7.2 Trombocytový koncentrát	25
B 7.3 Plazma	26
B 7.4 Deriváty plazmy	27
B 8 Aplikace krevní transfuze	29
B 9 Dárcovství krve	33
<u>C.Empirická část</u>	<u>35</u>
C 1 Cíl práce	35
C 2 Formulace hypotéz	35

C 3 Místa empirického šetření	36
C 4 Metodika výzkumu	36
C 5 Dotazníkové šetření	36
C 6 Organizace	37
C 7 Interpretace výsledků výzkumu	38
C 7.1 Charakteristika výzkumného vzorku	38
C 7.2 Sociodemografický popis souboru	39
C 7.3 Výsledky výzkumu a jejich analýza	44
<u>D. Diskuse</u>	<u>74</u>
<u>E. Závěr</u>	<u>83</u>
<u>F. Použitá literatura</u>	<u>84</u>
<u>G. Použité zkratky</u>	<u>86</u>
<u>H. Přílohy</u>	<u>87</u>

A. ÚVOD

„Krev člověka je jako otisky jeho prstů,
nejsou dva typy krve, které jsou přesně stejné.“

Niels Jerne – Dánský biolog

Lidská krev je životně důležitá tekutina kolující v cévním systému člověka, podílí se na přivádění kyslíku a živin do tkání lidského těla a odvádí oxid uhličitý a zplodiny metabolismu. Dále se podílí na udržování obranyschopnosti organismu, transportu hormonů a vitamínů, udržování stálého vnitřního prostředí, srážením zabráňuje vykrvácení a udržuje stálou tělesnou teplotu. (6)

Krev je tekutý orgán a jde v podstatě o transplantaci lidské tkáně. Proto při jejím skladování, vyšetřování, indikování a samotném podávání krve pacientům, musí všichni zdravotničtí pracovníci dbát o bezpečnost, protože jde o život pacientů.

Transfuze krve je výkon zachraňující život, jde o nenahraditelnou tekutinu s mnoha funkcemi v těle člověka, kterou nelze stoprocentně nahradit v její funkci. Přesto že vývoj lékařství velmi pokročil a v některých případech se lze náhradě krevními přípravky vyhnout, tak přesto i dnes v určitých situacích a u některých typů onemocnění se ani dnešní lékařství neobejde bez terapie krví.

Za co vděčíme dnešní době a rozvoji medicíny a vědy je, že dokázala snížit rizika vzniklá při odběru krve od dárců, při skladování a při samotné aplikaci krevní transfuze. Krev se odebírá od poučených dárců, prochází další kontrolou a krevními testy a po odběru nezůstává bez úprav a neaplikuje se plná krev, ale skladuje se v krevních bankách, kde se dále zpracovává pomocí centrifugace, filtrace, promývání, deleukotizace aj. a teprve tyto transfuzní přípravky se cíleně podávají. Ale i přes to musíme mít na paměti, že tento výkon není zcela bez rizik.

Toto téma jsem si vybrala proto, že mne zajímal postup a znalosti sester při přípravě a aplikaci krevní transfuze, chtěla bych poukázat na důležitost dobrých vědomostí a kvalitní práce zdravotních sester, zejména v oblasti intenzivní péče. Jde totiž o výkon, který při chybě zdravotnického pracovníka může být fatální ve směru poškození až úmrtí pacienta.

A1. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

Hlavní cíl:

Zmapovat zkušenosti a znalosti sester s podáním krevní transfuze ve čtyřech pražských fakultních nemocnicích.

Dílčí cíle:

- 1) Zmapovat zda znalosti sester s podáním krevní transfuze jsou shodné se správnými postupy.
- 2) Zmapovat zkušenosti sester s potransfuzními reakcemi a zjistit jak na ně reagují.
- 3) Zmapovat zda při aplikaci transfuze krve je přítomen u lůžka spolu se sestrou lékař.

Hypotézy:

Hypotéza 1

Předpokládáme, že sestry znají zásady podání krevní transfuze a dodržují je.

Hypotéza 2

Předpokládáme, že sestry znají jednotlivé typy krevních přípravků a způsob jejich aplikace.

Hypotéza 3

Předpokládáme, že sestry provádí automaticky vyšetření moče před aplikací transfuze.

Hypotéza 4

Předpokládáme, že sestry dovedou rozpoznat potransfuzní komplikace.

Hypotéza 5

Předpokládáme, že na intenzivních odděleních (JIP, ARO) je u transfuze přítomen lékař přímo u lůžka nemocného.

B. TEORETICKÁ ČÁST

1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE KRVE

1.1 KREV

Krev je tekutá, která tkáň složená z krevních elementů a plazmy. Je to životně důležitá tekutina cirkulující celým organismem, její oběh je zajištěn srdcem a cévním systémem, který je dělen na malý plicní oběh a velký tělní oběh. Celkový objem krve představuje 4,5 až 6 litrů. Ztrátu 550 ml krve organismus snese bez větší zátěže. K přímému ohrožení života dochází při náhlé ztrátě 1 500ml krve. Je-li ztráta krve dlouhodobá, je organismus schopen adaptace i u větší ztráty. Poruchy množství a složení krve mají nežádoucí vliv na celkový stav životních procesů v těle. Důležitý je objemový podíl formovaných elementů v plazmě. Podíl erytrocytů v plazmě se nazývá hematokrit a jeho hodnota u mužů činí 0,39 – 0,49 a u žen 0,36 – 0,46 a jeho vyšší hodnotu najdeme u novorozenců – 0,60.

Z fyzikálního hlediska je krev suspenze buněčných elementů (erytrocytů, leukocytů a trombocytů) v krevní plazmě. Suspenzní stabilita, která souvisí s měřením sedimentace, je schopnost erytrocytů setrvat rozptýlené v plazmě. Další fyzikální vlastností krve je její viskozita nebo-li vazkost, která závisí na složení krve a na rychlosti průtoku krve. Je-li vyšší rychlost proudu krve, viskozita klesá a při vzestupu erytrocytů a bílkovin stoupá.

Plazma je součástí ECT. Tvoří samostatný oddíl intravazální tekutiny (tekutiny protékající cévami). Plazma se od tkáňového moku liší svým obsahem bílkovin. (6, 10, 12)

FUNKCE KRVE –

- 1) **Transportní funkce** – zahrnuje přenos různých látek v celém těle a mezi jednotlivými orgány. Transportuje především dýchací plyny, živiny, jejich zplodiny, hormony, vitamíny a další látky. Dále také transportuje i teplo, čímž se účastní na termoregulaci a slouží jako nárazník tělesného pH.
- 2) **Homeostatická funkce** – na uchování volumu se krev podílí tak, že je schopna zastavit krvácení. Nárazníkovými systémy (bikarbonátový, hemoglobinový, fosfátový a

proteinový) reguluje acidobazickou rovnováhu (izohydrie). Krev též transportuje mezi tkáněmi a orgány hormony a jiné látky a poruchy složení a objemu mohou způsobit poruchu funkce jednotlivých orgánů.

3) **Obranná, imunitní funkce** – je zprostředkována bílými krvinkami, které se účastní specifické i nespecifické imunity a také plazmou. Z dalších důležitých látek pro imunitní funkci krve v ní kolují γ -globuliny, komplement a další. K obranným funkcím krve je řazena i hemokoagulace. (10)

Složení krve

Krev je cirkulující orgán, který je složen z tekuté plazmy a buněk.

1.2 KREVNÍ PLAZMA

Je tekutá složka krve, která je z 90% tvořena vodou a zbytek jsou anorganické a organické látky v ní rozpuštěné. Její objem je u dospělého člověka 3 – 3,5 litru. Plazma je nažloutlé barvy I přes stále probíhající výměnu látek mezi krví a tkáněmi, se složení plazmy za fyziologických podmínek nemění. Osmolalita dosahuje hodnoty 300 msom/l a pH plazmy kolísá mezi 7,36 – 7,44.

Anorganické látky - tvořící 1% látek. V plazmě jsou obsaženy především jako různé ionty (krevní elektrolyty). Ty jsou důležité pro její objem, osmotický tlak a pH. Hlavními osmoticky aktivními ionty, jsou sodný kationt a chloridový aniont. Důležité funkce plní i ostatní ionty (draselné, vápenaté, hořečnaté, hydrogenuhličitanové, fosfáty a sulfáty, železo, měď a jód).

Organické látky - především bílkovina, glukóza, močovina aj.. Všechny jsou ve vodě nerozpustné látky, krví transportovány vázané na proteiny, např. lipidy. Hladina glukózy v krvi má stálou hodnotu – glykémie 3,3 – 5,5 mmol/l. Močovina, vzniká rozpadem aminokyselin v játrech a je vylučována ledvinami. Při zvýšení koncentrace některé z těchto látek dochází k zvýšení osmotického tlaku plazmy.

Plazmatických proteinů - je 60 – 80 g/l, tj. 7 – 8 % plazmy. Bílkoviny krevní plazmy dělíme do tří skupin, každá z těchto skupin má svoji specifickou funkci. Albuminy 40 – 48 g/l, Globuliny 18 – 30 g/l a Fibrinogen – 3 g/l.

Albuminy - se podílí na vytváření onkotického tlaku (což je osmotický tlak bílkovin, pomocí něhož bílkoviny vážou vodu) a udržují tak stálou hladinu plazmatické vody. Mají nejmenší molekulovou hmotnost. Syntetizují se především v játrech (17 g za den). Je-li hladina plazmatických bílkovin nízká, onkotický tlak klesá, voda uniká z cév a vznikají tak otoky ve tkáních. Albuminy fungují též jako přenašeči některých látek, např. hormonů (steroidní hormony a hormony štítné žlázy).

Globuliny - rozdělujeme na α , β a γ . Jsou významné pro obranyschopnost organismu, pomáhají imunitnímu systému v obraně proti infekčním činitelům. Další hlavní funkcí je transport různých látek v krvi.

Srážlivé faktory - existuje nejméně 12 různých látek, které jsou známé jako faktory srážení. Hlavní z nich je fibrinogen, což je plazmatická bílkovina s největší molekulou, která se účastní srážení krevní plazmy tvorbou krevních sraženin. Fibrinogen slouží jako adhezivum pro spojení destiček a krvinek. (10, 12)

1.3 FORMOVANÉ KREVŇÍ ELEMENTY – KREVŇÍ ŘADY

Formované krevní elementy tvoří červené krvinky – erytrocyty, bílé krvinky – leukocyty a krevní destičky – trombocyty.

Erytrocytů je u mužů $4,5 - 6 \cdot 10^6$ v $1 \mu\text{l}$, u žen $4 - 5,2 \cdot 10^6$ v $1 \mu\text{l}$.

Bílých krvinek je $4 - 10\,000$ v $1 \mu\text{l}$,

Trombocytů $150 - 400\,000$ v $1 \mu\text{l}$.

Erytrocyty – jsou buňky nejvíce specializované a současně nejjednodušší, je to jediná bezjaderná buňka. Tvarem se podobají z obou stran proti sobě promáčknutému míčku. Dosahují průměrné velikosti $8 \times 2 \mu\text{m}$, jejich objem činí $85 - 95 \mu\text{m}^3$. Významnou vlastností membrány a skeletu erytrocytů je jejich schopnost deformovat se tlakem okolí, proto mohou erytrocyty dobře proudit i v malých kapilárách. Bikonkávní tvar pomáhá zvětšit povrch erytrocytu o 30% oproti kouli stejného objemu. K funkcím erytrocytů patří přenos kyslíku a oxidu uhličitýho mezi plicemi a tkáněmi, také se podílí na udržování acidobazické rovnováhy v krvi. Erytrocyty vznikají v krvetvorných tkáních a odumírají především ve slezině. Vzhledem k tomu, že nemají

jádro ani mitochondrie, nedokážou syntetizovat nové enzymy, když se jejich základní enzymatická výbava funkčně vyčerpá. Proto přežívají průměrně 110 – 120 dní. Za den se vyprodukuje 200 miliard krvinek denně, což nahradí více buněk než je ztraceno.

Hemoglobin je základní látkou a nejdůležitější částí krvinek, důležitý pro přenos krevních plynů. Chemicky se skládá z protoporfyrinu, který váže železo (tím vzniká hem) a z globinu, což je bílkovina. Molekula hemoglobinu je tvořena čtyřmi polypeptidovými řetězci, z nichž každý váže jeden hem. Jednotlivé druhy hemoglobinů se liší v globinových řetězcích. Na každý hem s dvojmocným železem se může vázat jedna molekula kyslíku. Navázáním hemoglobinu s kyslíkem vznikne oxyhemoglobin, tím to vzniká jasně červená krev. Sycení hemoglobinu kyslíkem závisí na jeho afinitě ke kyslíku. Ta je dána jednak uspořádáním molekuly hemoglobinu, jednak aktuální hodnotou pH krve. Po navázání první molekuly kyslíku jsou již další vazby kyslíku na hemoglobin snazší. Pro přenos kyslíku hemoglobinem je důležité, že stejně snadno je kyslík z této vazby uvolňován, vazba kyslíku na hemoglobin je reverzibilní. Sycení hemoglobinu kyslíkem se zvyšuje úměrně stoupajícímu množství rozpuštěného kyslíku v plazmě (parciální tlak kyslíku) a naopak s jeho poklesem sycení hemoglobinu kyslíkem klesá. Také se účastní na transportu oxidu uhličitého a uplatňuje se i jako nárazníkový systém. (10, 12)

Erythroporéza je tvorba červených krvinek. V dospělosti probíhá v červené kostní dřeni. Nejvýznamnější je dřev obratlů, žeber a plochých kostí. Základem erythropoézy jsou pluripotentní kmenové buňky. Z nich se stálým dělením přes několik mezistupňů vytváří červené krvinky, které obsahují ještě jádro. Pak následuje retikulocyt – ten už jádro nemá. Retikulocyty vyplavené do krve tvoří 0,5 - 1 % všech erytrocytů. Množství retikulocytů v krvi je mírou tvorby červených krvinek – erythropoézy. Ta je regulována hormonem erythropoetinem, jenž se tvoří především v ledvinách a asi z 10 % v játrech. Stimulem pro jeho zvýšenou tvorbu je pokles parciálního tlaku kyslíku v krvi. Hypoxie tedy bývá spojena se zvýšeným počtem erytrocytů – polyglobulií. Pro erythropoézu je nezbytný dostatek železa pro syntézu hemu a dostatek vitamínu B12 a kyseliny listové nutných pro další funkce spojené s jejich dělením. (10)

Leukocyty- jsou to průhledné buňky obsahující jádro, dělíme je na dvě skupiny – granulocyty a agranulocyty. Granulocyty vznikají v kostní dřeni, monocyty v retikuloendotelové soustavě a pak lymfocyty tvořící se v lymfatické tkáni mízních uzlin, sleziny, thymu, tonsil a ve sliznici trávicího a dýchacího ústrojí. Tyto buňky se svojí specializovanou činností, pomáhají tělu bránit se proti patogenů a též odstraňují toxiny, odpadní látky a poškozené či abnormální poškozené buňky, jsou schopny fagocytózy.

Granulocyty označujeme jako neutrofilní, eozinofilní a bazofilní. U dospělého člověka je asi 40 – 70 % leukocytů neutrofilních, 10 – 2 % eozinofilních, 1 % bazofilních. **Neutrolily** jako první reagují při objevení se infekce a bojují s viry a bakteriemi prostřednictvím fagocytózy a jsou důležitou součástí nespecifického obranného systému jako mikrořagy. **Eozinofily** zabíjejí parazity pomocí chemotaxe a při alergických, autoimunitních a parazitárních onemocnění a při rekonvalescenci. **Basofily** syntetizují a ukládají histamin, účastní se při alergických reakcích, ale také při srážení krve a při agregaci trombocytů. Jejich granula obsahují heparin a histamin, látky významné při srážení krve a při zánětlivých reakcích.

Mezi **agranulocyty** patří lymfocyty a monocyty. Lymfocyty tvoří 20 – 40 %, monocyty 10 – 2 % bílých krvinek. Z agranulocytů jsou **monocyty** největší krvinky s velkou fagocytární kapacitou, označované též mikrořagy. Všechny leukocyty produkují interleukiny, látky důležité pro obranu organismu. **Lymfocyty** migrují po svém vytvoření z kostní dřene do lymfatických orgánů a vracejí se lymfou zpět do krve. Jsou nositeli specifických obranných vlastností krve – pomáhají při imunitní reakci. Jejich nedostatek nazýváme lymfopenie, zvýší-li se jejich počet jde o lymfocytózu. Rozlišujeme **T-lymfocyty**, které zprostředkovávají buněčnou imunitu a **B-lymfocyty** které se po aktivaci antigenem přeměňují na plazmatickou buňku plazmocyt, který je schopný vytvářet protilátky.

Trombocyty jsou bezjaderné částice diskoidního tvaru, úlomky megakaryocytu. Jsou velice metabolicky aktivní, syntetizují mnoho látek. Jsou důležité pro zdravý růst cévního endotelu a hlavně se účastní na zástavě krvácení. Doba života je 9 – 12 dní.

V těle jsou omezené zásoby, které mohou být rychle vyčerpány. 2/3 jsou v cirkulaci a 1/3 ve slezině. Nízké hodnoty vedou ke krvácení, vysoké k trombózám. (10, 12)

1.4 KREVNÍ SKUPINY

Krevní skupiny jsou určeny přítomností či nepřítomností určitých molekul, které se nachází na povrchu membrány erytrocytů. Rozeznáváme systém antigenů ABO, Rh a další.

Systém ABO v tomto systému rozlišujeme krevní skupiny 0, A, B, AB. Ty jsou charakterizovány přítomností antigenu na membráně erytrocytů a protilátkami, které jsou v plazmě.

Skupina 0 nemá na membránách erytrocytů antigeny A a B, ale má antigen H. V plazmě se nacházejí protilátky anti-A a anti-B. Jde o druhou nejčastější skupinu ve střední Evropě.

Skupina A má genotyp AA nebo A0, má antigen A a v plazmě se nachází přirozené protilátky anti-B. Je to nejčastěji se vyskytovaná středoevropskou krevní skupinu 43 %.

Skupina B má genotyp BB a B0 a má antigen na erythrocytech B, protilátky v plazmě jsou anti-A, vyskytuje se ve střední Evropě ve 12 %.

Skupina AB má antigeny na membránách erytrocytů A a B, jinak nemá protilátky anti-A a anti-B v plazmě. Výskyt této skupiny ve střední Evropě je nejmenší -5 %.

„Krevní skupina je určována antigeny (aglutinogeny) A a B, které jsou chemicky tvořeny glykoproteidy a jsou obsaženy v erythrocytární membráně. Přirozené protilátky se vytvářejí až v průběhu života, a to až po jednom roce a proti těm antigenům, které neobsahují vlastní červené krvinky. Důležité je, že znaky krevních skupin A a B jsou dominantně dědičné, může se proto podle krevních skupin určovat i genetický kód, původ a samozřejmě otcovství. Určování krevních skupin se provádí odečtením aglutinace po smíchání erythrocytů testované krve s testovacími séry, u nichž je známý aglutinin.“ – *přímá citace fyziologie Rokyta str. 67*

Rh-systém. V erythrocytární membráně se nachází 6 Rh-antigenů, C, D, E, c, d, e. Klinický význam má nejvíce antigen D. Ve střední Evropě má 85 % populace D-antigen, tito lidé se označují jako Rh-pozitivní. 15 % populace antigen nemá, označují

se tedy Rh-negativní. Protilátky anti-D v těle nejsou přirozené. Jsou vytvářeny Rh-
 osobami pomocí imunizace až poté, kdy se setkají a antigenem D. „Nejčastěji dochází
 k imunizaci při porodu či při podání inkompatibilní krve.“ – *přímá citace fyziologie Rokyta*
str. 67 (10, 12)

2 HISTORIE KREVNÍCH SKUPIN

Objev krevních skupin AB0 je připisován vídeňskému vědci Karlovi Landsteinerovi, který v roce 1901 objevil tři krevní skupiny A, B a C (dnešní A, B a 0). Za tento objev dostal v roce 1930 Nobelovu cenu. Jeho žáci a pokračovatelé Alfred von Decastella a Adrian Sturli, v roce 1902 našli tři případy krve chovající se atypicky (kdy sérum nepůsobilo na žádnou vyšetřovanou krev, takže neobsahovala žádné aglutininy, zatímco krvinky těchto lidí byly všemi ostatními séry shlukovány. Označili ji za krev „bez typu“, jako výjimku od Landsteinerova rozdělení lidí na tři skupiny. V roce 1907 přišel Jan Jánský a přispěl přesným stanovením čtvrté krevní skupiny a jasnou kvalifikací krevních skupin vůbec. Popsal čtvrtou krevní skupinu, která obsahuje znaky A i B a používal označení skupin I, II, III a IV. Vzpomenou ještě Williama Lorenza Mosse, který roku 1910 zopakoval objev Jana Jánského a použil také označení římskými číslicemi, ale v opačném pořadí. Ve třicátých letech 20. století se sjednotilo označování krevních typů A, B, AB a 0 (podle označení Landsteinerova). L. Hirszfild, A. Epstein, R. Ottenberg a E. Dungern jsou uznáváni též jako objevitelé pravidel dědičnosti krevních skupin.

Dědičnost krevních skupin				
matka/otec	0	A	B	AB
0	0	0, A	0, B	A, B
A	0, A	0, A	O, A, B, AB	A, B, AB
B	0, B	0, A, B, AB	0, B	A, B, AB
AB	A, B	A, B, AB	A, B, AB	A, B, AB

- http://cs.wikipedia.org/wiki/Krevn%C3%AD_skupina z 28.12 2009

Druhý významný krevní typ rozlišující krev podle Rh faktoru byl popsán Karlem Landsteinerem a Alexanderem Weinerem roku 1940. Rh faktor je pojmenován podle makaků Macaca mulatta u kterých jej Landsteiner a Weiner objevili.

Křížová zkouška - spočívající ve smíšení séra příjemce s krvinkami dárce a posouzení případného shluknutí krvinek, byla popsána a doporučena Američany Ottenbergem a Hektoenem už v roce 1907. Ocenění se jí dostalo až ve druhé třetině 20. století. (15)

3 HISTORIE PODÁVÁNÍ KRVE

V 14. století italský anatom M di Luzzi vyslovil názor, že krev proudí ze srdce do plic. V 16. století italský lékař Matteo Realdo Kolombo objevil malý (plicní) krevní oběh. Třetí italský fyzik, matematik a lékař Veroniko Cardano ve stejném století udává možnost výměny krve z tepny do žíly za pomoci dvou trubíc. V roce 1615 německý lékař a chemik Andrea Libavius, podává poměrně přesný návod postupu výměny krve. O 13 let později publikoval anglický lékař William Harwey svůj objev krevního oběhu.

Prvenství v převodu krve u lidí připadlo dvaatřicetiletému francouzskému filozofovi, matematikovi a osobnímu lékaři francouzského krále Ludvíka XIV., Jeanu Baptistovi Denisovi. I přes církevní zákazy měl Denis své následovníky. Tyto transfúze krve byly zákroky zcela výjimečné a nemocným se převáděla převážně zvířecí krev (beránčí, jehněčí a telecí). Léčba téměř vždy končila smrtí pacienta či byly zřetelně poškození. Lékaři si říkali, že když nepomáhá zvířecí krev, nebude pomáhat ani lidská. Léčba lidskou krví se tak celosvětově zdržela o plných 151 let.

Druhou etapou ve vývoji transfuze krve zahajuje profesor fyziologie a porodnictví v Londýně James Blundell, který je nazýván „otcem krevních převodů“. Použil i modernější techniku výkonu, místo přímého spojení krevních oběhů dárce a příjemce, odebíral dárcovu krev do stříkačky a tou ji podával nemocnému. O 13 let později vydává A. M. Filomafitskij transfuzní příručku. Problémy však vytvářela skutečnost, že se lidská krev po opuštění těla srážela. Tuto překážku odstranili v roce 1835 německý anatom, embryolog a fyziolog T. L. Wilhelm Bischoff a ruský chirurg V. V. Sutugin. Fibrinogen z krve odstraňovali vyšlehaním kovovou metlou. Slavný

francouzský hematolog Georg Hayem roku 1889 objevil krevní destičky, ale také roztok užívaný ke zředování krve při stanoveném počtu červených krvinek, který dodnes nese jeho jméno. Počátkem 20. století, kdy byly objeveny a přesně klasifikovány krevní skupiny, bylo nutno vytvořit podmínky pro nepřímé transfuze a rozvoj konzervace krve. Vědci vybádali, že přidáním jednoduchých a neškodných solí (citronanu sodného) zabrání srážení krve a tento poznatek poprvé použil při krevní transfuzi Američan J. Weil. A roku 1916 další dva vědci Rous a Turner poprvé využili kombinace citronanu sodného – proti srážení krve a glukózy – která krev stabilizuje, umožňuje ji uchovávat až 14 dnů ve stavu vhodném k transfuzi. Vývoj nauky o transfuzi krve pokračoval po první světové válce ve zrychleném tempu, občanská válka ve Španělsku byla rozhodující prověrkou v uskladnění a použití krevních konzerv a druhá světová válka zaznamenala široký rozvoj použití převodu krve – plazmy.

Také naše medicína může nabídnou mnoho osobností, které do vývoje transfuze krve přispěli. Dr. Antonín Erpek 12.8 1879 provedl první doloženou transfuzi beráncí krve na našem území. V osmdesátých letech 19. století se otázkami krevní transfuze začal zabývat český lékař Eduard Albert, zakladatel české chirurgie. A jeho asistent, chirurg Karel Maydl začal provádět transfuze lidské krve. A spousta dalších. Po první světové válce se staly transfuze i u nás běžnou věcí. Zasloužili se o to především chirurgové, roku 1922 na chirurgické klinice pražské univerzity profesor Jiří Diviš.

(8, 15, 12, 9)

4 TRANSFUZE KRVE A KREVNÍCH DERIVÁTŮ

Transfuze krve je zákrok, který může zachránit život, neprovádí se nic jiného než transplantace orgánu. Jde o nitrožilní podání krve, nebo jejích složek, získané od dárce – zdravého člověka nebo autotransfuze (podání vlastní krve). K podání transfuze používáme transfuzní set s filtrem v Martinově bance. Množství je udáno v transfuzních jednotkách (TU). 1 TU představuje obvykle 220 +/- 50 ml erytrocytového koncentrátu nebo čerstvě zmražené plazmy. Transfuzi indikuje lékař na základě zjištění objektivního stavu nemocného, výsledků laboratorních vyšetření a posouzení rizik

souvisejících s potřebou a nutností transfuze. Jako každá léčba může mít za následek akutní či pozdější komplikace.

Transfuzní přípravek (TP) – řadí se mezi individuálně vyráběné léčivé přípravky. Vyrábí se v zařízeních transfuzní služby ze směsí krevních složek. (maximálně od 10 osob.)

Krevní deriváty (KD) – se řadí mezi hromadně vyráběné léčivé přípravky ze směsí plazmy od tisíců osob a jsou povinně ošetřeny metodami inaktivace patogenů a jsou považovány za bezpečnější než TP. Vyrábí se technologiemi farmaceutického průmyslu. (12, 2)

V současné době je preferována cílená hemoterapie, tedy náhrada té složky krve, jejíž hodnota v cirkulaci je snížena nebo jejíž funkce je porušena tak, že je ohrožen transport kyslíku ke tkáním nebo schopnost koagulace.

Je potřeba si uvědomit, že každá transfuze, která není indikovaná, je kontraindikovaná. Při transfuzi krve se převádí krev stejné skupiny a stejného Rh faktoru. Při aplikaci krevní plazmy musí souhlasit krevní skupina, ale Rh faktor může být různý. (16, 6)

AUTOTRANSFUZE

Jde o odběr a podání autologní neboli vlastní krve. Je to způsob hrazení krevní ztráty, který se využívá hlavně u velkých plánovaných operací, v intenzivní péči není tak běžný. Souhlasí-li pacient s odběrem krve k autotransfuzi, zažádá o ni lékař na předepsaném tiskopisu. Na tiskopis se uvede počet požadovaných jednotek a datum plánované operace. S odběrem je nutno začít s předstihem, protože odběry lze provádět 5-7 dní po sobě a před začátkem operace. Během operace je krev pacientovi navracena. (6)

AKUTNÍ NORMOVOLEMICKÁ HEMODILUCE

Tuto metodu zajišťují anesteziologové, kdy základem je odběr optimálního množství krve odpovídající zdravotnímu stavu a hodnotám krevního obrazu pacienta. Odebrané množství krve je nahrazeno náhradními roztoky (kristaloidy, koloidy). Uměle se naředí krev pacienta a je tak pacientovi snížen poměr erytrocytů vůči plazmě. Výkon

je proveden vzápětí po odběru, během něhož je pacientovi krev opět vrácena. Výhodou je menší riziko trombotických komplikací při operaci, menší ztráty krve během operace, kdy pacient ztrácí naředěnou krev, která obsahuje méně erytrocytů a finanční úspora, protože odpadají náklady spojené s vyšetřováním, zpracováním a skladováním krve. Jde o metodu zcela bezpečnou s relativně nízkým rizikem. Tato metoda nelze uskutečnit u anemických pacientů a je náročná na předoperační zátěž anesteziologa. Výhody této metody převažují (jde o krev pacienta, nehrozí riziko přenosu infekčních chorob, krev obsahuje funkční trombocyty a faktory srážení krve a jde o ekonomický výhodný odběr a podání). (6, 5)

PERIOPERAČNÍ RETRANSFUZE

„Technika spočívá ve sběru krve z operačního pole pomocí drénu do speciální drenážní lahve. Pacientovi je sterilní krev bez jiných sekretů, exudátů a příměsí vrácena pomocí speciálního netransfuzního setu do 6 hodin od začátku sběru. Odsátá krev je přirozenou cestou defibrinována – z toho důvodu není nutná aplikace koagulačních látek. Výhodou je jednoduché použití, minimalizace rizika kontaminace okolního prostředí krví, možnost zpětné transfuze při současném odsávání krve, zachování sterility získané a zpětně podané krve, finanční úspora a možné řešení u pacienta odmítajícího aplikaci transfuze.“

- *Přímá citace ošetrovatelství v intenzivní péči, G. Kapounová,, str. 85*

5 INDIKACE K PODÁNÍ KRVE A KREVNÍCH DERIVÁTŮ

Indikace podání krve prodělaly svůj vývoj, začátky byly pochopitelně skrovné. Postupně docházelo ke zvyšování počtu a k rozšiřování indikací. Dlouho ve spotřebě na prvním místě figurovala plná krev. Transfuze plné krve prodělaly zákonitý vývoj od minima přes maximum do středních hodnot. Dnes se s ní prakticky nesetkáváme. Zlatý věk prodělala transfuze v padesátých a šedesátých letech, kdy se transfuze s trochou nadsázky dávala na všechno. Vycházelo se z reálného faktu: když krev obsahuje všechny pro organismus prospěšné látky, hormony, minerály, bílkoviny, tak také může

nějakým způsobem příznivě ovlivnit každý patologický stav. Tak klinikové věřili a proto ji indikovali.

Prvními indikacemi k transfuzi plné krve byly náhrada za ztracenou vlastní krev a léčba anemie při chronickém krvácení. Také se osvědčovala v řadě případů jako hemostyptický prostředek neztišitelného krvácení různého druhu. Podmínečně indikovaná byla i při šoku, perniciózní anemii, některých intoxikacích, infekcích a sepsi.

Dnes není ani jeden klinický obor medicíny, ve kterém by se nepoužívalo transfuze. Protože však hemoterapie nese sebou četná neodstranitelná rizika, dochází v současnosti ke kritickému zhodnocení hemoterapie a ke zpřísnění indikací. Rozhodnutí o podání krve a krevních přípravků musí být založeno na pečlivém a zodpovědném posouzení léčebného postupu, který je nutný pro záchranu života, uzdravení nebo zlepšení stavu nemocného. Zakládá se na pečlivém posouzení klinických (krevní ztráta více než 15-20 % velikosti krevního objemu) a laboratorních indikací (pokles hemoglobinu na 70-80 g/l) a také na znalosti místních typů nemocí, zdrojů dostupných pro léčbu pacientů a bezpečnosti a dostupnosti krve a intravenózních náhradních tekutinách. Zodpovědnost za rozhodnutí ke krevní transfuzi spočívá výhradně na ošetřujícím lékaři. (16, 6, 11)

V průběhu hospitalizace na JIP dochází velmi často k nutnosti rychlé náhrady chybějící krve při velkém krvácení nebo případnou úpravu anémie u kriticky nemocných. Podle Vincentovy multicentrické studie potřebovalo alespoň jeden krevní převod 37% nemocných. Starší pacienti a dlouhodobě hospitalizovaní měli frekvenci krevních převodů ještě vyšší. (1)

„Největší vliv na množství podaných transfuzí má vždy lékař, který transfuzi indikuje. Dnes propagovanou zásadu v indikacích transfuzí lze shrnout do čtyř „S“ cílem je podat správný transfuzní přípravek správnému pacientovi ve správný čas a správném množství.“

- *přímá citace - Zdravotnické noviny , 13str. článek Transfuze zatím nelze z medicínské praxe vyloučit, MUDR Vít Řeháček)*

Hlavní indikace jsou:

- ztráta krve, náhlé snížení krevního objemu při prudkém masivním krvácení
-) vnější krvácení
-) vnitřní krvácení – neúrazové (peptický vřed, jícnové varixy, GEU, ruptura dělohy...)
-) vnitřní krvácení – úrazové (hrudník, slezina, pánev, femur ...)
-) destrukce červených krvinek (malárie, sepse, HIV)
- krvácení z poruchy krevního srážení a hemolýza (malárie, sepse, DIC)
- anémie s příznaky hypoxie (16)

6 POTRANSFUZNÍ REAKCE

Každá transfuze, i když byla prováděna za přesného dodržování celého postupu, skrývá v sobě nebezpečí vzniku potransfuzní reakce a přes veškerá vyšetření může i v dnešní době představovat určité riziko, i když lze říci, že nikdy nebyla tak jistě a bezpečná jako nyní.

Nastane-li jakákoli reakce nebo komplikace během krevního převodu, je nutné transfuzi ihned ukončit, ale žilní vstup ponechat! Pacienta se zeptáme na jeho obtíže, které pociťuje a ihned se informuje lékař a domluví se medikace a další sledování. Změří se teplota, tlak a pulz. Lékař po stabilizaci klinického stavu pacienta vyplní formulář „Hlášení o klinicky lehké/těžké reakci po transfuzi“ a zbytek transfuzního přípravku z konzervy spolu s nově odebraným vzorkem žilní krve nemocného odešle na transfuzní stanici k vyšetření. Transfuzní reakce můžeme rozdělit z několika hledisek a to podle etiologie, mechanismu vzniku, závažnosti (mírná, střední, těžká, život ohrožující, fatální) či dle časového průběhu (akutní do 24 hodin a opožděná po 24 hodinách). Široce užívaná je klasifikace AABB (Amerikan Association of Blood Banking) z roku 2002 nebo-li Americká asociace krevních bank.

Ta rozlišuje čtyři kategorie reakcí:

- Akutní imunologické a neimunologické
- Opožděná imunologická a neimunologická

Dělení :

- Akutní komplikace – objevují se během nebo krátce po transfuzi (do 24h.)
- Opožděné hemolytické komplikace
- Opožděné komplikace – infekce přenosné transfuzí
- Transfuze velkého objemu

6.1 AKUTNÍ KOMPLIKACE TRANSFUZE

Při prvním objevení se akutní reakce může být obtížné určit její typ a sílu, protože příznaky a symptomy nemusí být zpočátku specifické nebo diagnostické. Kromě akutních kopřivkových a febrilních nehemolytických reakcí jsou však všechny potenciálně smrtelné a vyžadují okamžitou léčbu.

Kategorie 1 – MÍRNÉ REAKCE

Příznaky – lokalizované kožní reakce: kopřivka, vyrážka

Symptomy – pruritus (svědění)

Pravděpodobná příčina - mírná hypersenzitivita

Okamžitá léčba – zpomalit transfuzi, podat antihistaminikum i.m a jestliže nedojde ke klinickému zlepšení, nebo když se příznaky a symptomy zhoršují, léčit jako kategorii 2.

Kategorie 2 – STŘEDNĚ SILNÁ REAKCE

Příznaky – zrudnutí, kopřivka, zimnice, horečka, neklid, tachykardie

Symptomy - úzkost, pruritus, palpitace, mírná dyspnoe, bolest hlavy

Pravděpodobná příčina –

- střední až silná hypersenzitivita
 - febrilní nehemolytické transfuzní reakce
-) protilátky proti bílým krvinkám, destičkám či protilátky proti proteinům včetně IgA
- možná kontaminace pyrogeny a nebo bakteriemi

Okamžitá léčba – Zastavit transfuzi. Vyměnit transfuzní set za infuzní a udržovat i.v linii pomocí FR. Okamžitě upozornit lékaře, který odpovídá za pacienta, a krevní banku. Jednotku krve s transfuzním setem, čerstvě odebranou moč a nové vzorky krve (1 sražený a 1 s antikoagulanciem) z žíly z opačné strany, než je místo infuze, odeslat s příslušnou žádankou do krevní banky k laboratornímu vyšetření. Podat antihistaminikum i.v, orální nebo rektální antipyretikum (vyvarovat se kyseliny acetylsalicylové u trombocytopenických pacientů). Objeví-li se anafylaktoidní znaky (bronchospasmus, stridor) podat i.v kortikosteroidy a bronchodilatancia. Po dobu 24 hodin sbírat moč k prokázání hemolýzy a zaslat do laboratoře. Jestliže dojde ke klinickému zlepšení stavu, pomalu obnovit transfuzi s novou jednotkou krve a pečlivě pozorovat. Neobjeví-li se během 15 minut žádné klinické zlepšení nebo se příznaky a symptomy zhorší, léčí se jako kategorie 3.

Kategorie 3 – REAKCE OHROŽUJÍCÍ ŽIVOT

Příznaky – zimnice, horečka, neklid, hypotenze (pokles srdeční frekvence o 20%), hemoglobinurie, nevysvětlitelné krvácení (DIC)

Symptomy – úzkost, bolest na prsou, bolest v okolí místa infuze, respirační tíseň, bolest beder, zad a hlavy, dyspnoe

Pravděpodobná příčina –

- akutní intravaskulární hemolýza
- bakteriální kontaminace a septický šok
- přetížení tekutinou
- anafylaxe
- akutní poškození plic související s transfuzí (TRALI)

Okamžitá léčba – navazuje na léčbu kategorie 2 s rozšířením. Pro udržení systolického tlaku podat infuzí FR, udržovat dýchací cesty a podat kyslík pomocí masky. Podat Adrenalin v dávce 0,01 mg/kg pomocí pomalé i.v injekce, diuretikum. Vizually zkontrolovat vzorek čerstvé moči, zda nejeví známky hemoglobinurie a zahájit 24hodinový odběr moči a zaznamenat veškerý příjem a výdej. Je-li podezření na bakteriemií podat i.v širokospektrá antibiotika.

- *přímá citace příručka klinické použití krve, str.62 – 65*

AKUTNÍ HEMOLYTICKÁ REAKCE

Vzniká následkem aplikace inkompatibilní krve v systému AB0. Protilátky v pacientově plazmě hemolyzují nekompatibilní červené krvinky podané transfuzí. K vyvolání takovéto reakce stačí pouze 50 – 80 ml nekompatibilní krve, větší objemy riziko dále zvětšují. Je to reakce nejzávažnější a nejtěžší. Podání krve AB0 nekompatibilní skupiny dochází z důvodu:

- chyby v žádance
- odebrání krve do předem označené zkumavky od jiného pacienta
- nalepení špatného štítku na zkumavku, která se posílá do krevní banky
- nedostatečné kontroly krve a identity pacienta před zahájením transfuze

- *přímá citace příručka klinické použití krve, str. 68*

U pacienta, který je při vědomí, se příznaky a symptomy objevují obvykle během několika minut po zahájení transfuze (bolesti zad, hlavy a na hrudi, dušnost, nevolnost, svědění, zhoršení stavu – hypotenze, tachykardie, selhávání funkce ledvin a možný je i vznik ikteru, porucha koagulace). U pacientů v bezvědomí nebo v narkóze mohou být hypotenze a nekontrolované krvácení způsobené DIC jedinými příznaky při nekompatibilní transfuzi. Proto je nezbytné a důležité monitorovat pacienta na začátku každé transfuze krve.

BAKTERIÁLNÍ KONTAMINACE A SEPTICKÝ ŠOK

Vzniká při převodu bakteriálně kontaminovaného krevního přípravku. Bakteriální kontaminace může zasáhnout až 0,4% konzerv červenýchrvinek a 1-2% destičkových koncentrátů. Jde o vzácnou, život ohrožující reakci. Příznaky se objeví většinou rychle po zahájení transfuze, ale mohou být zpožděné i několik hodin. Pro silnou reakci může být typické náhlé vypuknutí vysoké horečky, zimnice a třesavky, bolesti hlavy, zvracení, zhoršení stavu a rozvoj hypotenze. Proto je nutné rychle reagovat a podat i.v vysokou dávku antibiotik. Kontaminaci krve mohou způsobit:

- bakterie z kůže dárce během odběru krve (kožní stafylokoky)
- bakteriemie přítomná v krvi dárce v době odběru krve (např. Yersinia)

- nesprávné zacházení při zpracování krve
- poškození plastické konzervy krve
- roztavení čerstvě zmrazené plazmy nebo kryoprecipitátu ve vodní lázni, často kontaminované

- *přímá citace příručka klinické použití krve, str. 69*

PŘETÍŽENÍ TEKUTINAMI

Může mít za následek srdeční selhání a plicní edém, projevující se dušností a zhoršuje se v poloze vleže, hrozí především u starších nemocných, kardiaků a pacientů s těžkou chronickou anemií. Může se objevit v případě, když se transfuzí podá příliš tekutin, je-li transfuze příliš rychlá a je-li narušena funkce ledvin.

ALERGICKÁ AŽ ANAFYLAKTICKÁ REAKCE

Je to komplikace transfuze krevních derivátů nebo derivátů plazmy, kdy dojde k přecitlivělosti na různé složky v krvi dárce či konzervačním roztoku. Riziko se zvyšuje při rychlém podání a při použití čerstvě zmrazené plazmy. Objevuje se několik minut po zahájení transfuze, projevuje se svěděním, zrudnutím, bledostí, kolapsem, palpací, dušností až anafylaktickým šokem, kdy dochází ke kardiovaskulárnímu kolapsu, respirační tísní a je absence horečky. Není-li okamžitě léčena, bývá smrtelná.

AKUTNÍ POŠKOZENÍ PLIC SOUVIZEJÍCÍ S TRANSFUZÍ (TRALI)

Obvykle ho způsobí plazma dárce, ve které se nachází protilátky proti leukocytům pacienta. Dochází k rychlému selhávání funkce plic, obvykle se projevuje v průběhu 1 až 4 hodin od zahájení transfuze. Na RTG snímku se projevuje jako difúzní zastření hrudníku. Je nutná intenzivní respirační a celková podpora na JIP, protože neexistuje žádná specifická léčba.

FEBRILNÍ REAKCE

Nastupuje po 5 minutách až 1 hodině po podání transfuze, jde o vzestup teploty o 1°C a více, doprovázený zimnicí a třesavkou. Příčinou jsou rozpadlé leukocyty dárce.

Je z potransfuzních reakcí nejčastější. Většina horečnatých reakcí má lehký průběh a nevyžaduje zvláštní léčbu. Aby bylo možno horečnatou reakci diagnostikovat, je třeba znát teplotu nemocného před transfuzí a po ní.

6.2 OPOŽDĚNÉ KOMPLIKACE TRANSFUZE

HEMOLYTICKÉ TRANSFUZNÍ REAKCE

K hemolýze dochází s odstupem 3 – 10 dní po transfuzi. Příčinou je tvorba protilátek proti aplikovaným erytrocytům. Příznaky jsou horečka, anemie, žloutenka, příležitostně i hemoglobinurie. Průběh není tak dramatický, prognóza je relativně dobrá. Silné život ohrožující opožděné hemolytické reakce, které jsou doprovázené šokem, selháním ledvin a DIC jsou vzácné. Obvykle žádná léčba, objeví-li se hypotenze či oligurie, léčí se pak jako akutní intravaskulární hemolýza. Prevencí je pečlivé laboratorní vyšetření na protilátky proti erytrocytům v pacientově plazmě a výběr erytrocytů kompatibilních s těmito protilátkami.

POTRANSFUZNÍ PURPURA

Je to vzácná, ale potenciálně smrtelná komplikace transfuze erytrocytů nebo trombocytových koncentrátů, která je způsobena protilátkami působícími proti specifickým trombocytovým antigenům příjemce. Nejčastěji se vyskytuje u žen. Dochází k akutnímu rozvoji těžké trombocytopenie s život ohrožujícím krvácením. Projevuje se známkami krvácení a poklesem trombocytů 5 – 10 dní po transfuzi méně než $100 \times 10^9/l$. Léčba je klinicky důležitá podle počtu trombocytů.

REAKCE ŠTĚPU PROTI HOSTITELI

Je to také vzácná, potenciálně smrtelná komplikace transfuze. Objevuje se u imunodeficientních příjemců transplantátů kostní dřeně a u imunokompetentních pacientů, kterým byla podána transfuze krve od jedinců s kompatibilním tkáňovým typem HLA (obvykle pokrevních příbuzných). Obvykle se projevuje do 10 – 12 dní po transfuzi. Projevuje se horečkou, kožní vyrážkou a deskvamací, průjmem, hepatitidou a pancytopenií. Léčba je podpůrná, je to většinou smrtelné onemocnění. Prevencí je

ozařování buněčných složek krve paprsky gama, aby se zastavila proliferace lymfocytů podaných transfuzí.

PŘETÍŽENÍ ŽELEZEM

Pacienti závislí na transfuzi mohou během dlouhé doby akumulovat železo ve svém těle, což vede k hemosideróze. Neexistují žádné fyziologické mechanismy, které by eliminovaly přebytek železa. Projeví se selháním orgánů, především srdce a jater. Léčba je zaměřena na udržení hladiny feritinu v séru (méně než 2000 mg/l) a používají se látky, které vážou železo (jako desferoxamin).

6.3 OPOŽDĚNÉ KOMPLIKACE TRANSFUZE – INFEKCE PŘENOSNÉ TRANSFUZÍ

Každý jednotlivý odběr je vyšetřován na přítomnost protilátek. Tato vyšetření nezachytí veškeré infikované přípravky, jde-li o tzv. diagnostické okno, což je doba, kdy krev je již infekční, ale tento stav nelze diagnostikovat. Stane se tak proto, že jedinec, který se stal dárce krve, byl již nakažen, ale od nákazy uběhla velmi krátká doba, takže se v jeho těle nestačily vytvořit protilátky, které je možno zjistit. Vzhledem k tomu, že opožděná transfuzní reakce se může projevit či objevit dny, týdny až měsíce po transfuzi, lze souvislost s transfuzí snadno opomenout. Proto je důležité zaznamenávat transfuze přesně do chorobopisu pacienta a při diferenciální diagnóze brát transfuzi v úvahu.

Transfuzí můžeme přenést následující infekce:

- HIV-1 a HIV-2
- Hepatitida B a C
- Syfilis (*Treponema pallidum*)
- Chaganova nemoc (*Trypanosoma cruzi*)
- Malárie
- Cytomegalovirus (CMV)
- Další vzácné, transfuzí přenosné infekce, ke kterým patří brucelóza, virus Epstein-Barrův, toxoplasmóza, infekční mononukleóza a Lymeská nemoc

6.4 TRANSFUZE VELKÉHO OBJEMU

Je to náhrada ztráty krve, která je stejná nebo větší než celkový objem krve pacienta, za dobu kratší než 24 h. Tito pacienti mají sklon k vysoké morbiditě a mortalitě, příčinou však není podané množství transfuze, ale prvotní poranění a poškození tkání a orgánů, které se objevuje následkem hemoragie či hypovolemie. Dalšími komplikacemi jsou:

- Acidóza – je důsledek neadekvátní léčby hypovolémie nikoliv důsledek transfuze.
- Hyperkalemie – zvyšování ECT koncentrace draslíku se stupňuje s délkou uskladnění krve, zvýšení je zřídka klinicky významné, krom případu neonatální výměnné transfuze.
- Citrátová toxicita – je vzácná, výskyt u transfuze velkého množství, citrát je obvykle rychle metabolizován na hydrogenuhličitam.
- Hypokalcemie – projevuje se především v kombinaci s hypotermií a acidózou. Může způsobit pokles minutového objemu, bradykardii a jiné dysrytmie.
- Ztráta fibrinogenu a koagulačních faktorů – během skladování dochází v plazmě ke ztrátě koagulačních faktorů, musí se skladovat při teplotě -25°C a nižší. Po podání velkých objemů dochází ke zředění koagulačních faktorů a destiček a mohou způsobit poruchy koagulace.
- Ztráta destiček – během skladování plné krve dochází k rychlé ztrátě funkce destiček a po 24 hodinách jejich funkce prakticky neexistuje.
- DIC – abnormální aktivace koagulačního a fibrinolytického systému
- Hypotermie – při podání velkého množství rychle bez patřičného ohřátí

(16, 6, 10, 12, 11, 13, 14, 7)

7 ROZDĚLENÍ TRANSFUZNÍCH PŘÍPRAVKŮ

Krev odebraná od dárce prochází na transfuzních stanicích mnoha úpravami a dále se zpracovává pomocí centrifugace, filtrace, promývání aj. a teprve tyto transfuzní přípravky se cíleně podávají. Na transfuzních odděleních dochází k separaci odebrané krve na přípravky obsahující erytrocyty a ostatní. To jsou trombocyty a plazma.

Krevní přípravek je tedy jakákoliv léčebná látka připravená z lidské krve. Plná krev je neoddělená krev odebraná do schváleného obalu obsahujícího antikoagulační konzervační roztok.

Složky krve:

- 1) část krve oddělená od plné krve, jako je:
 - a. koncentrát červených krvinek
 - b. suspenze červených krvinek
 - c. plazma
 - d. koncentráty krevních destiček
- 2) plazma nebo destičky odebrané pomocí aferézy (aferéza je metoda odběru plazmy nebo destiček přímo od dárce, obvykle se provádí mechanickým způsobem)
- 3) kryoprecipitát připravený z čerstvě zmražené plazmy, bohatý na faktor VIII a fibrinogen

Deriváty plazmy – jsou proteiny lidské plazmy připravené za farmaceutických výrobních podmínek:

- albumin
- koncentráty koagulačního faktoru
- imunoglobuliny

PLNÁ KREV

Jednotka plné krve obsahuje kolem 450ml darované krve a 63ml antikoagulačního konzervačního roztoku. Hemoglobin se pohybuje přibližně okolo

12g/100ml, hematokrit 0,35 – 0,45. Neobsahuje funkční destičky a labilní koagulační faktory (V a VIII). Skladuje se mezi +2°C a +6°C ve schváleném mrazícím zařízení krevní banky. Po vyjmutí z mrazícího zařízení by měla být transfuze zahájena do 30 minut. Aplikuje se při akutní ztrátě krve s hypovolémií jako náhrada červených krvinek, při výměnné transfuzi a v případě, že nejsou k dispozici koncentráty či suspenze erytrocytů. Podání musí být AB0 a RhD kompatibilní, nikdy nepřidáváme do jednotky krve léky. Transfuze by se měla ukončit do 4 hodin od jejího zahájení. V současné době se podává výjimečně.

SLOŽKY KRVE

7.1 ERYTROCYTOVÝ KONCENTRÁT

Získává se z 500ml krve. Po oddělení plazmy a buněčných elementů zbude kolem 220ml erytrocytového koncentrátu, do kterého se přidává konzervační roztok. Ten se skládá z 63ml protisrážlivého roztoku a 100ml konzervačního roztoku. To zabraňuje srážení a prodlužuje život erytrocytů až na 42 dní při teplotě 2-6°C. Erytrocytový koncentrát je třeba před podáním nechat 30 – 40 minut ohřát na pokojovou teplotu.

A) Koncentrát červených krvinek - (erymasa)

Jde o 150 – 200ml erytrocytů, ze kterých byla odstraněna většina plazmy, hemoglobin je přibližně 20 g/100ml (ne méně než 45g na jednotku) a hematokrit 0,55-0,75. Skladuje se stejně jako plná krev. Podává se jako náhrada erytrocytů u anemických pacientů, používá se s krystaloidními náhradními tekutinami nebo koloidním roztokem při akutní ztrátě krve. Podání je shodné jako plná krev, pro zlepšení průtoku transfuze je možné přidat normální FR (50-100ml) při použití vidlicově rozvětveného infuzního setu.

B) Suspenze červených krvinek – (erytrocyty resuspendované + deleukotizované, erytrocyty promyté)

Také jde o 150 – 200ml erytrocytů s minimální reziduální plazmou, do které se přidá 100ml FR, adenin, glukóza, manitolový roztok nebo ekvivalentní roztok erytrocytů. Hemoglobin je přibližně 15g/100ml (ne méně než 45g na jednotku) a

hematokrit 0,50-0,70. Skladování a indikace podání se shodují s koncentrátem erytrocytů. Nedoporučuje se k výměnné transfuzi u novorozenců. Podání musí být ABO a RhD kompatibilní, dosahuje se lepší průtoková rychlost než u plné krve a koncentrátu erytrocytů.

C) Červené krvinky zbavené leukocytů – (deleukotizované, erytrocyty bez buffy coatu + resuspendované)

Jsou vyrobené odstraněním leukocytů z erytrocytového koncentrátu, obsahující erymasu chudou na leukocyty. Minimalizují tvorbu protilátek a proto se indikují u transplantovaných pacientů, imunosupresivních nemocných, při opakovaných transfuzích a u nedonošených dětí. Podání je stejné jako u předchozích, lze použít také leukocytový filtr v době transfuze, nejsou-li k dispozici erytrocyty či plná krev zbavená leukocytů. Krevní banka by měla odstranit povlak z leukocytů ve sterilním prostředí těsně před transportem krve k nemocnému a transfuze by měla být zahájena během 30 minut od dodání (s použitím filtru) a dokončit ji během 4h od zahájení. Skladování závisí na způsobu výroby, konzultuje se s krevní bankou. Taková krev snižuje riziko febrilní reakce, antigení imunizace a téměř vylučuje přenos cytomegalovirové infekce.

(16, 11, 7, 14)

7.2 TROMBOCYTÁRNÍ KONCENTRÁT

Je tvořen trombocyty z 500ml krve. Aplikace méně než 8 náplavů se nepovažuje za účelnou. Má velmi krátkou expiraci – 5 dní a po celou dobu skladování musí být dodržena teplota 20-24°C a stálé míchání. Po přinesení přípravku na oddělení musí být okamžitě podán, nesmí se nechat ležet na stole. Je nutné respektovat systém AB0, dle možnosti i Rh(D) Zkoušky kompatibility se běžně neprovádějí. Indikací k podání jsou klinické známky krvácení z nedostatku trombocytů (méně než $10 \times 10^9/l$), DIC pouze tehdy, pokud došlo k manifestnímu krvácení z nedostatku trombocytů, původní příčina je залéčena. Kontraindikací je ITP, TTP, neléčený DIC a jako profylaxe krvácení i chirurgických pacientů. Trombocyty od Rh(D) pozitivních by se neměly podávat Rh(D) negativním ženám ve fertilním věku nebo mladším. Je-li to nutné, je dobré zvážit prevenci podáním specifického imunoglobulinu anti Rd(D). Dávkování 1 jednotka koncentrátu destiček/10 kg tělesné hmotnosti (dospělí vážící 60-70kg), 4 až 6

jednotlivých darovaných jednotek obsahujících nejméně 240×10^9 destiček by mělo zvýšit počet destiček o $20 - 40 \times 10^9/l$. Přírůstek bude menší jestliže se vyskytuje splenomegalie, DIC a septikémie. Před podáním se nesmí chladit, protože by se snížila funkce destiček. Infuze 4 – 6 jednotek by měla být podána pomocí standardního setu k infuzi destiček, nevyžadují se speciální sety k infuzi destiček. Destičkové koncentráty jsou připravované z darované plné krve či připravované trombocytoferézou (trombocyty z buffy coatu, z aferézy).

7.3 PLAZMA

Vzniká odsátím sedimentované plné krve během 6 h od odběru a pak rychlým zmrazením na teplotu -25°C nebo nižší, trvanlivost je až 1 rok – obsahuje příměs leukocytů a elektrolytů, také normální hladiny stálých faktorů srážlivosti v plazmě, albuminu a imunoglobulinu. Hladina faktoru VIII tvoří nejméně 70% hladiny v čerstvé plazmě. Obvyklý objem konzervy je 200–300 ml. Před použitím by měla být rozpuštěna v krevní bance či na oddělení ve vodě při teplotě 30°C až 37°C , vyšší teploty by zničily faktory srážlivosti a proteiny. Mezi indikace podání plazmy patří krvácivé epizody, příprava pacientů k chirurgickému výkonu, kteří mají deficit koagulačního faktoru. Při nutnosti rychlého zrušení kumaronového efektu, DIC ve fázi konzumpce, onemocnění jater či TTP. Není indikován k použití jako volum. Kontraindikací může být kardiální dekompenzace, plicní edém, deficit IgA, DIC bez kauzální léčby a nesnášenlivost vůči plazmě. Abychom se vyvarovali rizika hemolýzy u příjemce, musí být ABO-kompatibilní, nevyžaduje se testování kompatibility a infuzi podáváme pomocí standardního přístroje na podávání krve co nejdříve po rozpuštění nebo rozehrátí.

Je možné ji rozdělit na:

- mraženou – což je plazma skupinová, která se skladuje při teplotě -30°C až 2 roky.
- čerstvě mražená (antihemofilická) – získaná zmrazením na -20°C do 6 hodin po odběru, čímž se uchovají i koagulační faktory. Tato plazma se může aplikovat až po uplynutí doby 3 měsíců (tzv. karanténní doby), kdy se provádí kontrolní vyšetření.

- tekutá plazma – oddělená z jednotky plné krve a skladovaná při +4°C
- sublimačně sušená smíšená plazma – plazma od mnoha dárců smíšená před sublimačním sušením (zastaralý produkt, neměl by se používat)
- virově inaktivovaná plazma – je ošetřena metylenovou modří/inaktivací ultra fialovým světlem, aby se snížilo riziko HIV, hepatitidy B a C. Cenově dražší než čerstvě zmražená plazma.
- plazma zbavená kryoprecipitátu – ze které byla odstraněna přibližně polovina fibrinogenu a faktoru VIII ve formě kryoprecipitátu, ale obsahuje ostatní složky plazmy.

KRYOPRECIPITÁT

Připravuje se z čerstvě zmrazené plazmy odběrem precipitátu, který se tvoří během tavení při +4°C a jeho resuspenzace v 10-20 ml plazmy. V darované krvi obsahuje kolem poloviny faktoru VIII 80-100 IU a fibrinogenu 150-300mg v konzervě. Obvykle se podává jako konzerva od jednoho dárce nebo konzerva 6 či více jednotlivých darovaných jednotek, které byly smíšeny. Skladuje se při -25°C a nižší až 1 rok. Terapie DIC a při nedostatku Willebrandova faktoru a faktoru VIII a XIII. Podání je stejné jako u jiných typů plazmy.

7.4 DERIVÁTY PLAZMY

A) roztoky lidského albuminu – připravují se frakcionací objemných směsí darované plazmy. Preparáty máme:

- 5% obsahující 50mg/ml albuminu - jako náhrada tekutin při terapeutické výměně plazmy, náhrada objemu, popáleniny a hypoalbuminemie
- 20% obsahující 200mg/ml albuminu - léčba diuretiky rezistentního edému u hypoproteinemických pacientů, např. nefrotický syndrom nebo ascites. Může způsobit akutní expanzi intravaskulárního objemu s rizikem pulmonálního edému
- 25% obsahující 250mf/ml albuminu

B) koncentráty koagulačních faktorů

- Koncentrát faktoru VIII – ampule sublimačně sušeného proteinu s označeným obsahem, obvykle kolem 250 IU faktoru VIII. Při podání naředíme prášek podle pokynů výrobce, po rozpuštění se provede infuze standardním infuzním přístrojem po dobu 2 hodin. Léčí se tak hemofilie A a Willebrandova choroba.
- Koncentrát faktoru IX – ampule sublimačně sušeného proteinu s označeným obsahem, obvykle kolem 350-600 IU faktoru IX. Léčba hemofilie B
- koncentrát protrombinového komplexu (PCC) – obsahuje faktor II, IX a X a některé přípravky obsahují také faktor VII. Vhodné k léčba hemofilie B a okamžité úpravě prodlouženého protrombinového času. PCC se nedoporučuje u pacientů s onemocněním jater či sklonem k trombóze.

C) imunoglobuliny

- imunoglobuliny k intramuskulárnímu podání, jde o koncentrovaný roztok s IgG-protilátkami. Indikace u léčby stavů imunodeficience a v prevenci specifických infekcí. Nepodává se i.v., protože se objevují silné reakce.
- Imunoglobulin Anti-RhD – indikace k prevenci hemolytického onemocnění novorozenců RhD-negativních matek
- Imunoglobulin k intravenóznímu podání – indikován u ITP a dalších poruch imunity, u léčby stavů imunodeficience, hypogamaglobulinemii a nemoci související s HIV. (16, 6, 2, 7)

Novinky v přípravě a užívání transfuze dnes.

„ Rozvíjí se podávání de leukotizovaných transfuzních přípravků. Leukocyty jsou totiž příčinou mnoha potransfuzních reakcí, jejichž odstranění je pro indikované pacienty určitě prospěšné. Obdobně vhodné je pro pacienty v imunosupresi přípravky ozářit, čímž se odstraní riziko potransfuzní reakce GvHD. Náhrada plazmy resuspenzními roztoky v přípravcích trombocytů nebo inaktivace patogenů v přípravcích jsou novými metodami, které postupně najdou své uplatnění v praxi.“

- *Přímá citace - Zdravotnické noviny, 13str. článek Transfuze zatím nelze z medicínské praxe vyloučit, MUDR Vít Řeháček*

8 APLIKACE KREVNÍ TRANSFUZE

Za indikace a průběh transfuze nese odpovědnost lékař, to však ze zdravotní sestry nesnímá povinnost dodržovat předepsané zásady a pravidla. Sestra se aktivně podílí a mezi její hlavní kompetence patří:

- Odběr krve pacienta na vyšetření krevní skupiny a křížové zkoušky.
- Provedení zajišťovací zkoušky ABO setem na kompatibilitu krve pacienta a koncentrátu erytrocytů.
- Zajištění žilního vstupu podle domluvy s lékařem.
- Monitorace pacienta a vedení související dokumentace.

Přímá citace - STAŇKOVÁ, M., Krevní transfuze z pohledu zdravotní sestry, Onkologická péče, str. 19

LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ PŘED TRANSFUZÍ

Před podáním požadavku na výdej krve musí být stanovena krevní skupina pacienta. K vyšetření krevní skupiny se odebírá 5ml venózní krve bez protisrážlivého činidla do suché sterilní zkumavky označené štítkem se jménem a rodným číslem pacienta. Dodatečné označování zkumavek není přípustné, protože každý omyl může mít tragické následky. Žádanka na výdej transfuzního přípravku musí obsahovat jméno a příjmení pacienta, rodné číslo, identifikační číslo, číslo pojišťovny, kód diagnózy, oddělení a číslo nákladového střediska, druh derivátu, počet transfuzních jednotek, datum poslední transfuze (pokud byla provedena v posledních 2 měsících) a u žen počet porodů a potratů. Tyto údaje signalizují možnost vzniku patologické imunizace. Sestra se dodatečně ujistí, že se navzájem shodují údaje na zkumavce a žádance. Objednání vhodného transfuzního přípravku indikuje lékař a určí jeho množství, naléhavost potřeby a případně i požadavek na jeho speciální úpravu. Požadavek na statim – kdy je krev připravena krevním skladem do 60 – 90 minut či vitální indikaci „život ohrožující“ – kdy je krev připravena krevním bankou do 10 - 20 min. Dále také požadavek na leukofiltr, což je transfuzní set, který zajišťuje téměř úplné odstranění leukocytů z krve a datum a čas na kdy je derivát požadován.

Na transfuzním oddělení je provedena zkouška kompatibility krve dárce s krví příjemce a test na nepravidelné protilátky – křížová zkouška. Musí se provádět

předepsaným způsobem i tehdy, jde-li o vitální indikaci transfuze krve. Kontrola identifikace pacienta, jeho krevní skupiny, čísla krevní konzervy, krevní skupiny a data expirace krevní konzervy je provedena v krevní bance, kde je transfuzní přípravek vyzvednut.

MANIPULACE S PŘÍPRAVKEM A JEHO APLIKACE NA ODDĚLENÍ

Po převzetí přípravku na oddělení je nutné dodržovat veškerá opatření, abychom zamezili jeho znehodnocení. Při nesprávné manipulaci a nevhodném časném skladování může dojít k znehodnocení přípravku, což může ohrozit zdraví pacienta rozvojem potransfuzních reakcí.

Při převzetí sestra překontroluje, zda je to ten přípravek, o který bylo požádáno, zkontroluje jméno pacienta, krevní skupinu a expiraci. Poté se zaměří na údaj o případném provedení ozáření, deleukotizaci nebo bylo-li o to požádáno. Zkontroluje také vzhled přípravku, jeho barvu, přítomnost koagul a jiné anomálie a zkontroluje neporušenost vaku. Zapiše údaje o přípravku do dokumentace pacienta a informuje lékaře o převzetí.

Přípravky nevystavujeme slunečnímu záření a chráníme před působením vyšších teplot, ale i nižších pod $+1^{\circ}\text{C}$ a přímému kontaktu s ledem. Podání koncentrátů erytrocytů musí být ukončeno do 2hodin, nejde-li převod uskutečnit, musí být přípravek včas uložen v lednici při teplotě $2 - 6^{\circ}\text{C}$. Podání trombocytů má být provedeno ihned od převzetí a po rozmražení musí být plazma transfundována co nejdříve do 1 hodiny. Rozmraženou plazmu nelze opět zmrazovat. Transfuzní set se do vaku s přípravkem zavede až po kontrole dokumentace přípravku a identifikace příjemce těsně před aplikací. Do přípravku se nesmí aplikovat žádná léčiva či infuzní roztoky.

KONTROLA DOKUMENTACE U LŮŽKA

Opětovná kontrola identifikace pacienta, jeho krevní skupiny, čísla krevní konzervy, název přípravku, množství v mililitrech, krevní skupiny a data expirace krevní konzervy, zda souhlasí dokumentace o provedeném transfuzním vyšetření a doklad o provedené křížové zkoušce, je provedena také na oddělení sestrou připravující

transfuzní přípravek k podání a ještě znovu lékařem těsně před provedením předtransfuzního vyšetření pomocí diagnostických sér anti-A a anti-B.

VEDENÍ DOKUMENTACE

Ta musí obsahovat jasně definované a datované informace.

-Evidence údajů o transfuzního přípravku, jako typ, krevní skupina, úprava, identifikační číslo.

-Evidence kompetentních osob, které se podílejí na aplikaci transfuze. Jejich jméno a podpis.

-Zapíše se stav pacienta před a po ukončení aplikace (TT, P, TK, čas).

KONTROLA KREVNÍCH SKUPIN U LŮŽKA

Předtransfuzního vyšetření pomocí diagnostických sér anti-A a anti-B je test, který musí prokázat shodu krevních skupin dárce a příjemce. Neprovádí se před aplikací plazmy a trombocytů. Diagnostická souprava obsahuje sérum anti-A a anti-B, tyčinky a testovací karty, které jsou rozděleny na dvě části. Do horní poloviny se aplikují na vyznačení místo kapky krve příjemce, do dolní poloviny se aplikují kapky krve z krevní konzervy. Ke všem kapkám se aplikují diagnostická séra dle vyznačení. Po promíchání krve a séra přiloženou tyčinkou, kdy jednou stranou tyčinky se mísí pouze jeden vzorek, se do jedné minuty až tří minut může odečíst výsledek. Test se provádí u lůžka pacienta a pro ochranu zdravotnický personál používá rukavice. Lékař zkontroluje údaje na dodacím listu koncentrátu erytrocytů s údaji na samotném přípravku, poté zhodnotí výsledek zajišťovací zkoušky a dá sestře souhlas k zahájení podání transfuze.

PŘÍPRAVA PACIENTA

Před aplikací transfuze je nutná řádná edukace pacienta a podpis informovaného souhlasu, je-li to možné. V případě odmítnutí je pacientovo rozhodnutí akceptováno, zaznamenáno do dokumentace a nabídnuto jiné alternativní řešení, je-li možné. Opětovně zkontrolujeme jméno pacienta a rodné číslo dotazem, je-li pacient při

vědomí. Pacienta uložíme a poučíme ho o aplikaci transfuze a možnosti rozvoje komplikací a aby se v případě jakýchkoli obtíží pacient okamžitě ozval a informoval sestru. K lůžku mu připravíme signalizační zařízení.

VYŠETŘENÍ PŘÍJEMCE PŘED TRANSFUZÍ

Před transfuzí je nutné zapsat přesný čas začátku aplikace přípravku, změřit tělesnou teplotu, krevní tlak, pulz a diagnostickým papírkem vyšetřit moč. Tyto hodnoty poté zapsat do dokumentace. Pro usnadnění zápisu se používá „razítko pro transfuzi“ či lepicí štítky, které přijdou na oddělení a do nich se tyto údaje zapisují.

BIOLOGICKÝ POKUS

Každá krevní konzerva musí být aplikována pomocí nového transfuzního setu. Na začátku aplikace transfuze krve musí být proveden biologický pokus (rychlé podání 10-20ml krve), měl by při něm být přítomen lékař. Po provedení biologického pokusu se rychlost nastaví tak, aby jedna transfuzní jednotka vykapala za 45-60 minut. Výjimkou, kdy se biologická zkouška neprovádí, jsou situace kdy hrozí nebezpečí z prodlení a stavy, kdy biologický pokus svůj úkol splnit nemůže, tj. u nemocného v bezvědomí, v narkóze a těžkém šoku. Při aplikaci plazmy a trombokoncentrátů také není nutné biologickou zkoušku provádět, ale i přesto pacienta po zahájení převodu sledujeme.

SLEDOVÁNÍ V PRŮBĚHU TRANSFUZE

Sestra během transfuze pravidelně monitoruje celkový stav pacienta, subjektivní potíže a pocity i jeho objektivní stav - barvu kůže, teplotu, krevní tlak a pulz. V průběhu aplikace kontroluje sestra místo vpichu a rychlost transfuze.

UKONČENÍ TRANSFUZE

Po ukončení transfuze se jako na začátku změří a zapíše fyziologické funkce a vyšetří moč. Vše se opět zapíše do dokumentace. Aplikace se ukončuje tehdy, zbývá-li ve vaku ještě 10ml krve. Zaznamenává se také čas začátku a skončení transfuze a to vše

společně podepíše sestra i lékař. Po posledním převodu se propláchne infuzní linka, bude-li nadále používána. Transfuzní vak spolu s transfuzním setem, z důvodu možných potransfuzních reakcí je uložen po dobu 24 hodin v určené lednici. Označení musí obsahovat datum, čas dokapání a PID pacienta. Pokud nedojde v této době k nežádoucím reakcím, je možné vak s transfuzním setem odložit do biologického odpadu. Je třeba vědět, že napíchnutou krevní konzervu již nelze vrátit do krevní banky. (16, 6, 8, 13)

9 DÁRCOVSTVÍ KRVE

Darování krve je činnost, kde je dárci krve odebrána krev pro medicínské účely. Odběry jsou prováděny v transfuzních stanicích či jiných zdravotnických zařízeních. Odebírá se buďto plná krev, nebo jen vybrané krevní složky. Dárci jsou před odběrem poučeni a vyšetřeni, především aby sám dárcce nebyl poškozen (anamnéza, krevní obraz, tlak, pulz) a vyšetření krve po odběru k eliminaci rizika přenosu infekcí a detekci protilátek, které by mohli vyvolat potransfuzní reakci. 14 červen je den dárců krve – jedná se o výročí narození Karla Landsteinerja.

Podmínkami pro darování krve je zdravotní způsobilost, věk 18 až 65 let a tělesná hmotnost větší než 50 kg. 12 hodin před odběrem je nutné se vyvarovat alkoholu, tučných jídel, čokolády, ořechů, mléčných výrobků a kořeněných jídel. Muži mohou v Čechách darovat krev 4× ročně a ženy pouze 3× ročně. Při darování určitých krevních složek krve jsou intervaly darování kratší a to u mužů interval 8 týdnů a u žen 12 týdnů. Darování krve je prospěšná činnost, dárcům tak náleží pracovní volno, příspěvek na stravu a občerstvení v místě odběru, zdravotní pojišťovny poskytují dárci dárky a příspěvky, je zde také možnost snížení daně z příjmu. (11)

V České republice chybí přibližně 100 tisíc dárců krve a to vede k prosazování postupů tzv. „bezkrevní medicíny“. Dokáží tyto postupy nahradit krevní transfuzí? Na tuto otázku odpověděl primář transfuzního oddělení FN Hradce Králové a předseda společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP MUDr. Vít Řeháček.

„Každý postup, který redukuje počet podaných transfuzí, je pro pacienta prospěšný. Zvýšení množství hemoglobinu u pacientů před plánovanou operací, autotransfuze, šetrné operační techniky, řízená hypotermie při anestezii, mikrosampling – odběr minimálních množství krve pro laboratorní účely, restriktivní a individuální přístup při indikaci transfuze, to vše jsou způsoby, jak počet transfuzí omezit. Určitě však v dnešní době není možné transfuze z medicínské praxe vyloučit. Příprava umělých náhrad jednotlivých krevních složek je v různých fázích vývoje nebo klinického zkoušení. Použití již schválených náhrad, které fungují například jako plazmaexpandery se schopností přenášet kyslík, má své indikace, ale také omezení – krátkodobý účinek, různé komplikace obtížné vylučování z organismu a vysoká cena. V nejbližší budoucnosti se rozhodně neobejdeme bez dobrovolných bezpříspěvkových dárců krve, kteří darují svoji krev nebo jednotlivé její složky pro transfuzní účely.“

- Přímá citace - Zdravotnické noviny, 13str. článek Transfuze zatím nelze z medicínské praxe vyloučit

C. EMPIRICKÁ ČÁST

C1 CÍL PRÁCE

Hlavní cíl:

Zmapovat zkušenosti a znalosti sester s podáním krevní transfuze ve čtyřech pražských fakultních nemocnicích.

Dílčí cíle:

- 1) Zmapovat zkušenosti a znalosti sester s podáním krevní transfuze jejich shodu se správnými postupy.
- 2) Zmapovat zkušenosti sester s potransfuzními reakcemi a zjistit jak na ně reagují.
- 3) Zmapovat zda při aplikaci transfuze krve je přítomen u lůžka spolu se sestrou lékař.

C2 FORMULACE HYPOTÉZ

Hypotézy:

Hypotéza 1

Předpokládáme, že sestry znají zásady podání krevní transfuze a dodržují je.

Hypotéza 2

Předpokládáme, že sestry znají jednotlivé typy krevních přípravků a způsob jejich aplikace.

Hypotéza 3

Předpokládáme, že sestry provádí automaticky vyšetření moče před aplikací transfuze.

Hypotéza 4

Předpokládáme, že sestry dovedou rozpoznat potransfuzní komplikace.

Hypotéza 5

Předpokládáme, že na intenzivních odděleních (JIP, ARO) je u transfuze přítomen lékař přímo u lůžka nemocného.

C 3 MÍSTA EMPIRICKÉHO ŠETŘENÍ

Výzkum byl proveden na území České republiky ve čtyřech pražských fakultních nemocnicích. Dotazníky byly rozdány na resuscitačním oddělení pro dospělé a jednotky intenzivní péče daných nemocnic.

Výzkumu se zúčastnila tato zdravotnická zařízení:

- Fakultní nemocnice v Motole
- Fakultní nemocnice Bulovka
- Fakultní Thomayerova nemocnice
- Čtvrtá fakultní nemocnice si nepřála být jmenována

C 4 METODIKA VÝZKUMU

K získání potřebných údajů ke zpracování této diplomové práce byla použita metoda dotazníkového šetření formou kvantitativního výzkumu. Pro tento účel byl sestaven originální dotazník, který je uveden v příloze. Pro grafické zpracování matematických údajů byl použit počítačový program Microsoft Office Excel 2003 a Microsoft Office Word 2003 operačního systému Windows Vista. V tabulkách je vypočítána absolutní četnost (podíl), relativní řádková frekvence (%) a celkové součty. Všechny údaje jsou také zpracovány do sloupcových grafů.

C 5 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Před dotazníkovým šetřením bylo nutno prostudovat odbornou literaturu, časopisy a internetové stránky (viz. Seznam odborné literatury). Pro tento výzkum byl sestaven originální dotazník, který byl zcela anonymní. Otázky v dotazníku byly otevřené, polootevřené a uzavřené.

V dotazníku se nacházeli otázky zaměřené na:

- Sociodemografický popis souboru – v této části byly zjišťovány informace o věku, délky praxe a vzdělání. Také zde byly dvě otázky zaměřené na zjištění zda respondenti znají svoji krevní skupinu a zda jsou dobrovolnými dárci krve.
- Originální část - zde bylo zahrnuto 23 otázek, které byly zaměřeny na informovanost, postupy a znalosti respondentů.

Dotazníky byly určeny všeobecným sestřám pracujících na anesteziologicko resuscitačních odděleních a jednotkách intenzivní péče v pražských fakultních nemocnicích. Všechny dotazníky byly opatřeny úvodní částí, kde byly vysvětlivky a zajištění anonymity dotazovaných. Bylo rozdáno 228 (100%) dotazníků s celkovou návratností 97 (43%). Výsledky jsou zpracovány do tabulek a grafů pro lepší přehlednost a prezentovány v kapitole C 7 a interpretace výsledků v kapitole D.

C 6 ORGANIZACE

Téma diplomové práce bylo stanoveno do 30. 11. 2009. Toto téma jsem si vybrala proto, že mne zajímal postup a znalosti sester při přípravě a aplikaci krevní transfuze. Jde totiž o výkon, který při chybě zdravotnického pracovníka může být fatální ve směru poškození až úmrtí pacienta.

Před rozdělením dotazníků na odděleních jsem oslovila hlavní náměstkyně pro ošetrovatelskou péči a vrchní sestry osobně a požádala o svolení a jeho písemné potvrzení (viz. přílohy). Po schválení dotazníkového šetření jsem oslovila i staniční sestry vybraných pracovišť pražských fakultních nemocnic a dotazníky rozdala na mezi všeobecné sestry. Celkově bylo rozdáno 228 (100%) dotazníků s návratností 97 (43%).

C 7 INTERPRETACE VÝSLEDKŮ VÝZKUMU

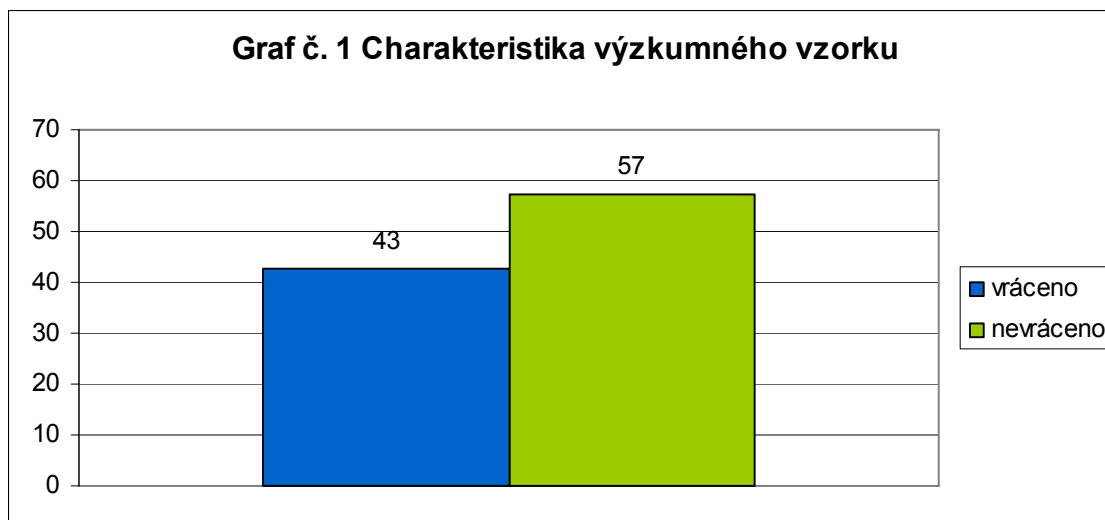
C 7.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO VZORKU

Celkem bylo rozdáno 228 (100%) dotazníků, vráceno bylo 97 (43%) a nevráceno bylo tedy 131 (57%) dotazníků.

Tabulka č. 1 Charakteristika výzkumného vzorku

	dotazníky	%
vráceno	97	43
nevráceno	131	57
celkem	228	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

C 7.2 SOCIODEMOGRAFICKÝ POPIS SOUBORU

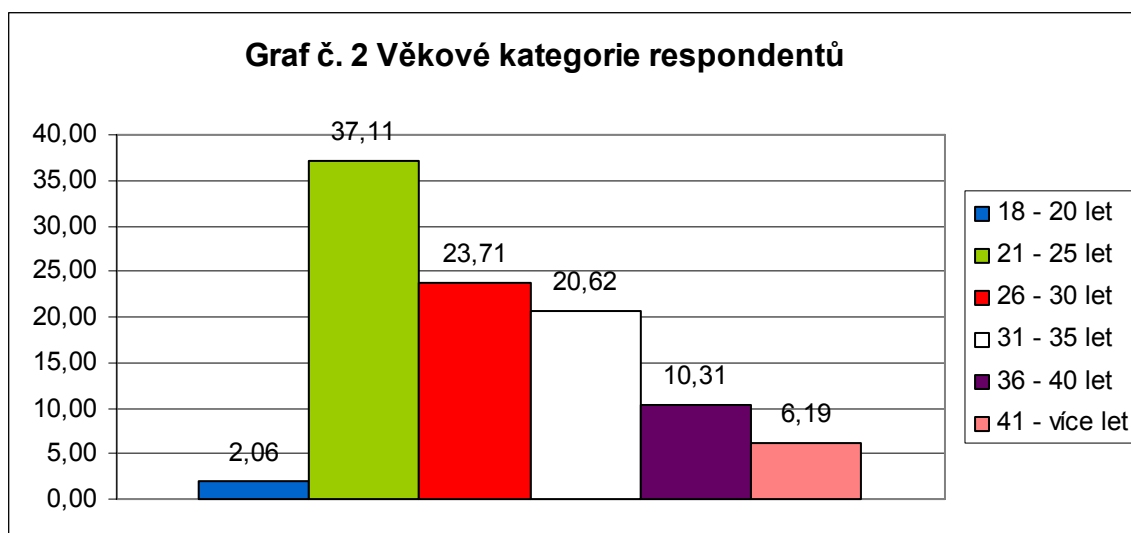
Věk

Nejvíce je mezi respondenty, kteří byli ochotni k vyplnění dotazníku, zastoupena věková skupina 21 – 25 let. Tato skupina zastupuje 36 (37%) respondentů. Druhá nejvíce frekventovaná věková skupina je 26 – 30 let, tuto skupinu zastupuje 23 (24%) respondentů. Další početnou skupinou je 31 – 35 let – 20 (21%) respondentů. Ve věkové skupině 36 – 40 let je 10 (10%) respondentů. Skupina 41 a více let je zastoupena 6 (6%) respondenty a nejméně frekventovanou skupinou je 18 – 20 let, zde jsou pouze 2 (2%) respondenti.

Tabulka č. 2 Věk

	Podíl	%
18 - 20 let	2	2,06
21 - 25 let	36	37,11
26 - 30 let	23	23,71
31 - 35 let	20	20,62
36 - 40 let	10	10,31
41 - více let	6	6,19
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

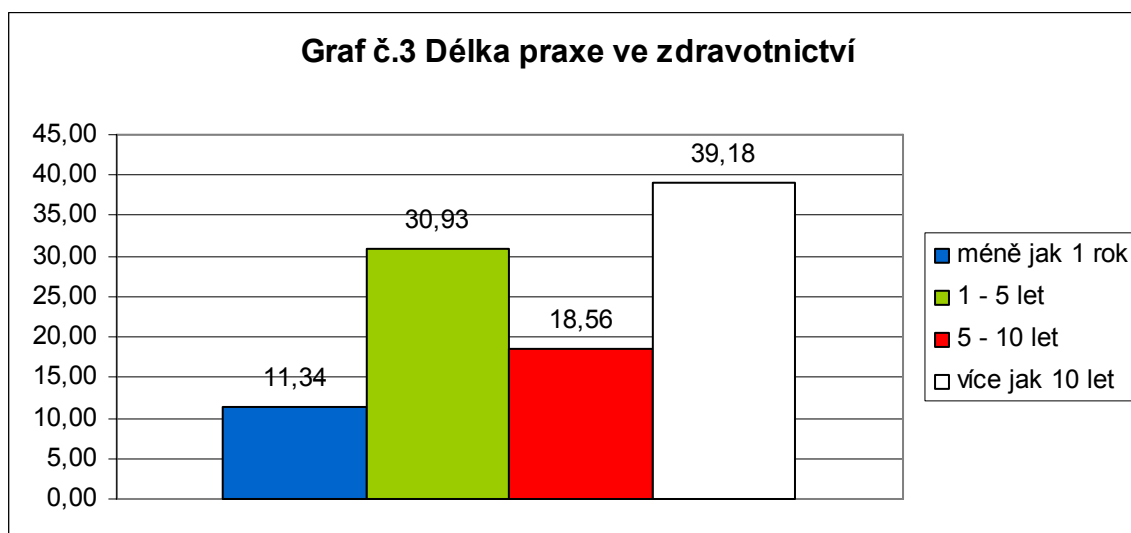
Kolik let pracujete jako sestra

Více jak 10 let pracuje 38 (39%) respondentů. V rozmezí 5 – 10 let uvedlo délku své praxe 18 (19%) respondentů a v rozmezí 1 – 5 let 30 (31%) respondentů. Nejmenší skupinu tvořili respondenti s délkou praxe méně jak 1 rok – 11 (11%).

Tabulka č. 3 Délka praxe ve zdravotnictví

	Podíl	%
méně jak 1 rok	11	11,34
1 - 5 let	30	30,93
5 - 10 let	18	18,56
více jak 10 let	38	39,18
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

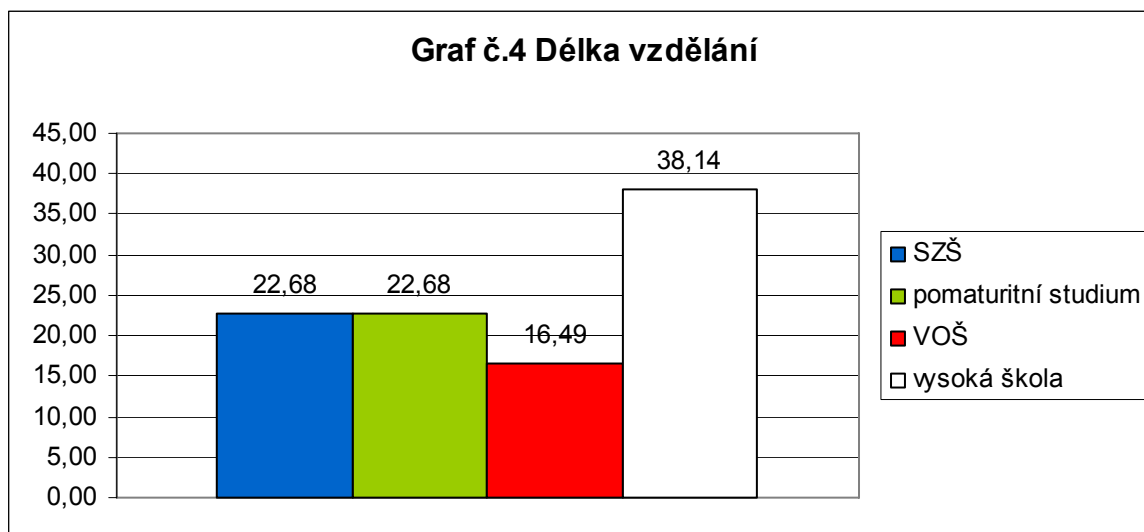
Nejvyšší dosažené vzdělání

Na odděleních ARO a JIP čtyřech fakultních nemocnic v Praze z respondentů, kteří odpověděli na tuto otázku, je 22 (23%) se středním odborným vzděláním ukončeným maturitní zkouškou a stejný počet je i těch respondentů, kteří mají specializační studium. Nejpočetnější skupinu tvoří 37 (38%) respondentů, kteří mají vysokoškolské studium ukončené státní závěrečnou zkouškou a nejméně početnou skupinu tvoří 16 (16%) respondentů s ukončenou vyšší odbornou školou.

Tabulka č. 4 Délka vzdělání

	Podíl	%
SZŠ	22	22,68
pomaturitní studium	22	22,68
VOŠ	16	16,49
vysoká škola	37	38,14
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

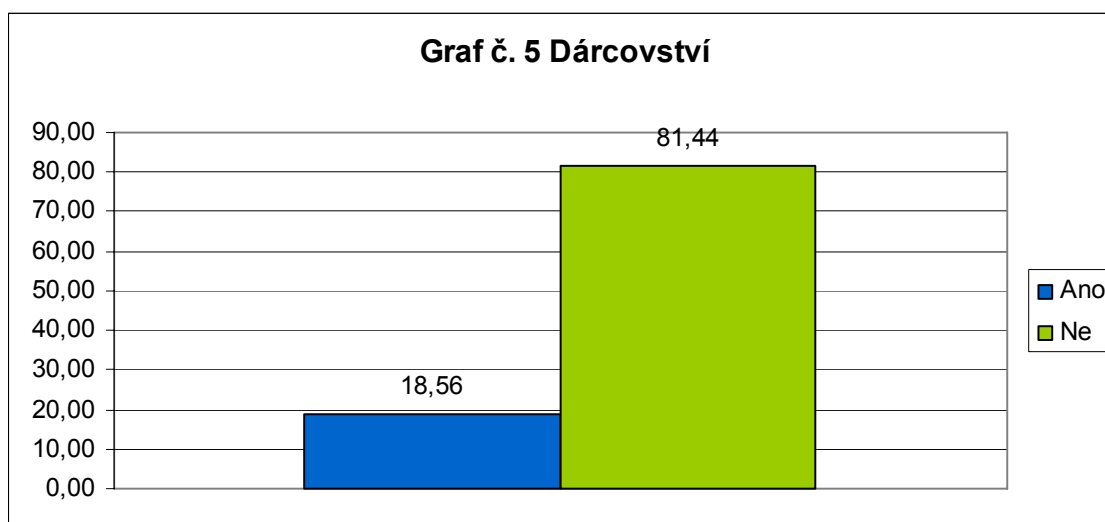
Dárcovství krve

Mezi respondenty je 18 (19%) dobrovolných dárců krve a 79 (81%) respondentů není.

Tabulka č. 5 Dárcovství

	Podíl	%
Ano	18	18,56
Ne	79	81,44
celkem	97	100,00

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

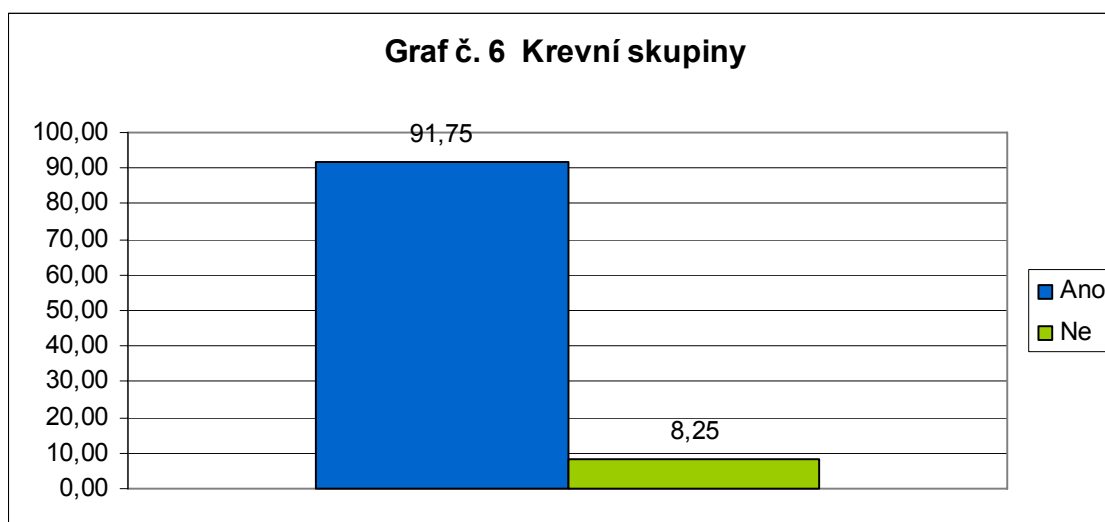
Znáte svou krevní skupinu

Velká většina respondentů a to 89 (91%) zná svoji krevní skupinu, pouze 8 (8%) udalo, že svoji krevní skupinu nezná.

Tabulka č. 6 Krevní skupiny

	Podíl	%
Ano	89	91,75
Ne	8	8,25
celkem	97	100,00

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

C 7.3 VÝSLEDKY VÝZKUMU A JEJICH ANALÝZA

V této části práce jsou zahrnuty vyhodnocené informace, které jsem získala pomocí dotazníkového šetření. Před vytvořením dotazníku bylo nutné prostudovat literaturu a zformulovat hypotézy. K hypotézám se vztahují dané otázky v dotazníku. Pro přehlednost jsou zde uvedeny jednotlivé hypotézy a k nim související otázky.

Hypotéza č. 1

Předpokládáme, že sestry znají zásady podání krevní transfuze a dodržují je.

K této hypotéze se vztahují otázky 4, 5, 6, 7, 8

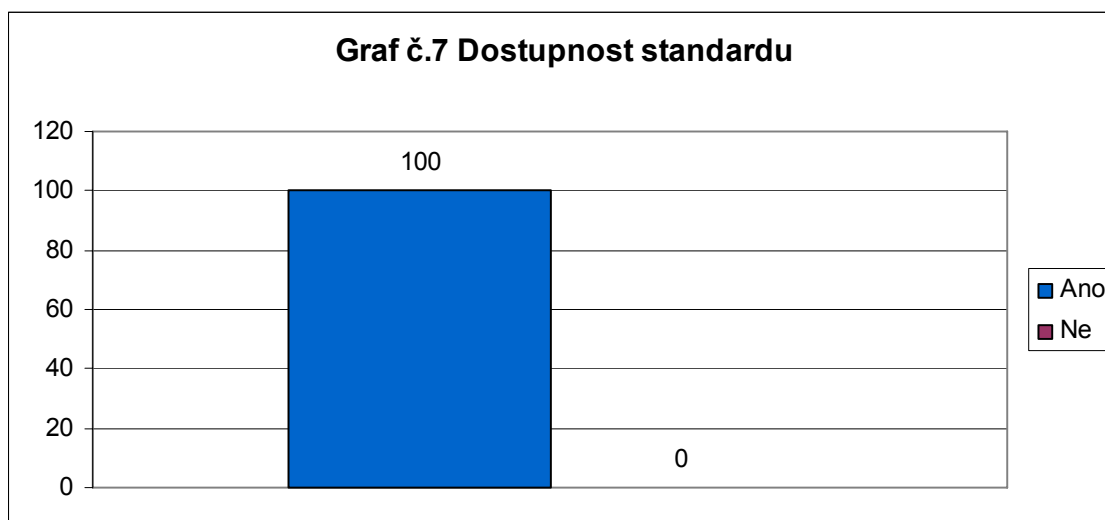
4. Máte na oddělení přístup ke standardu o podání krevní transfuze.

Jednoznačnou odpovědí, kterou sestry udaly, byla odpověď ano 97 (100%) respondentů. Záporně neodpověděl nikdo (0%) z respondentů.

Tabulka č. 7 Dostupnost standardu

	Podíl	%
Ano	97	100
Ne	0	0
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

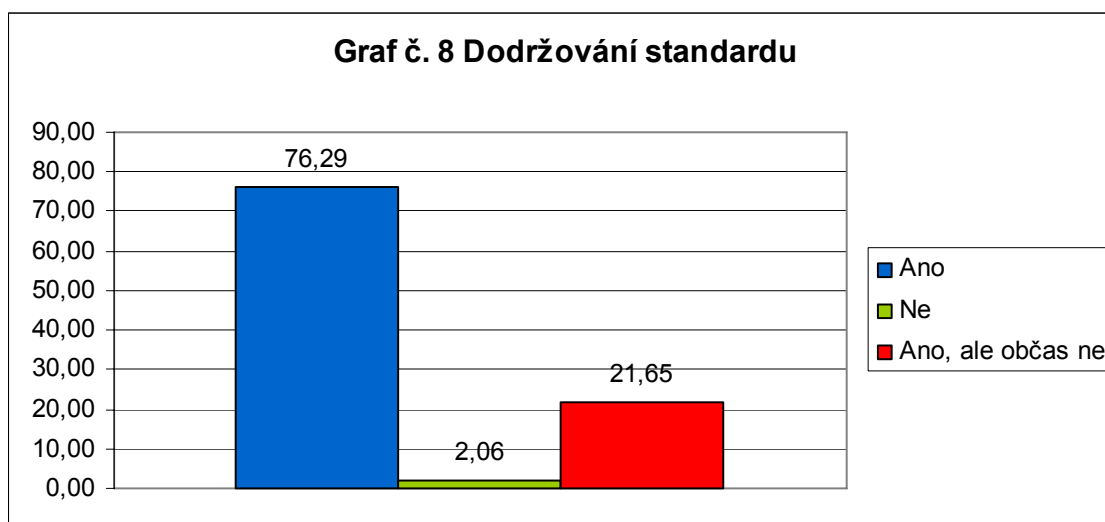
5. Dodržujete a pracujete přesně podle standardu, který je daný ve Vaší nemocnici.

Kladně na tuto otázku odpovědělo 74 (76%) respondentů. Záporně odpověděla menšina, pouze 2 (2%) respondentů. 21 (22%) respondentů uvedlo, že v zásadě dodržují standard daný na jejich oddělení, pouze výjimečně se od něj odchýlí.

Tabulka č. 8 Dodržování standardu

	Podíl	%
Ano	74	76,29
Ne	2	2,06
Ano, ale občas ne	21	21,65
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

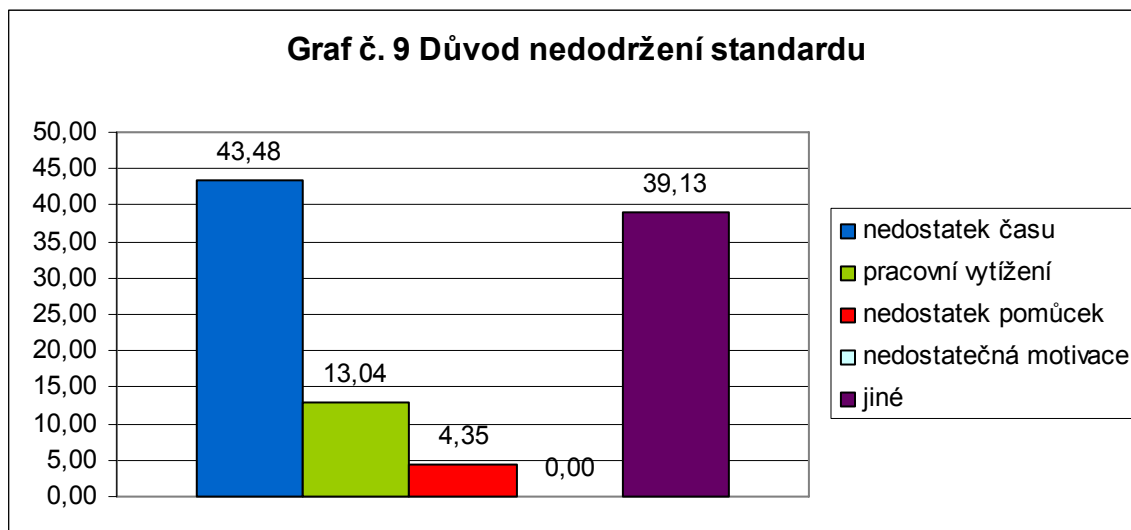
6. Pokud Ne či Občas nedodržíte přesný postup, uveďte prosím důvod.

V této otázce byly zahrnuty pouze odpovědi respondentů, kteří v otázce číslo 5 uvedli, že nedodržíjí či občas nedodržíjí postup, který je daný jejich nemocnicí. Jedná se o 23 (100% pro zhodnocení této otázky) respondentů. 10 (43%) respondentů uvedlo, že důvodem nedodržení přesného postupu při aplikaci transfuze krve byl nedostatek času. Pracovní vytížení uvedlo 3 (13%) respondentů. Nedostatek pomůcek uvedl pouze 1 (4%) respondent. Nedostatečnou motivaci neuvedl žádný z respondentů a odpověď jiné uvedlo 9 (39%) respondentů. Zde byly zahrnuty odpovědi respondentů, které neodpovídaly nabídnutým možnostem. Příkladem: respondenti zaškrtnuli dvě možnosti, jak nedostatek času tak i pracovní vytížení. Dále uváděli příčinu při podání krve z vitální indikace a skupiny 0 Rh-.

Tabulka č. 9 Důvod nedodržení standardu

	Podíl	%
nedostatek času	10	43,48
pracovní vytížení	3	13,04
nedostatek pomůcek	1	4,35
nedostatečná motivace	0	0,00
jiné	9	39,13
celkem	23	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

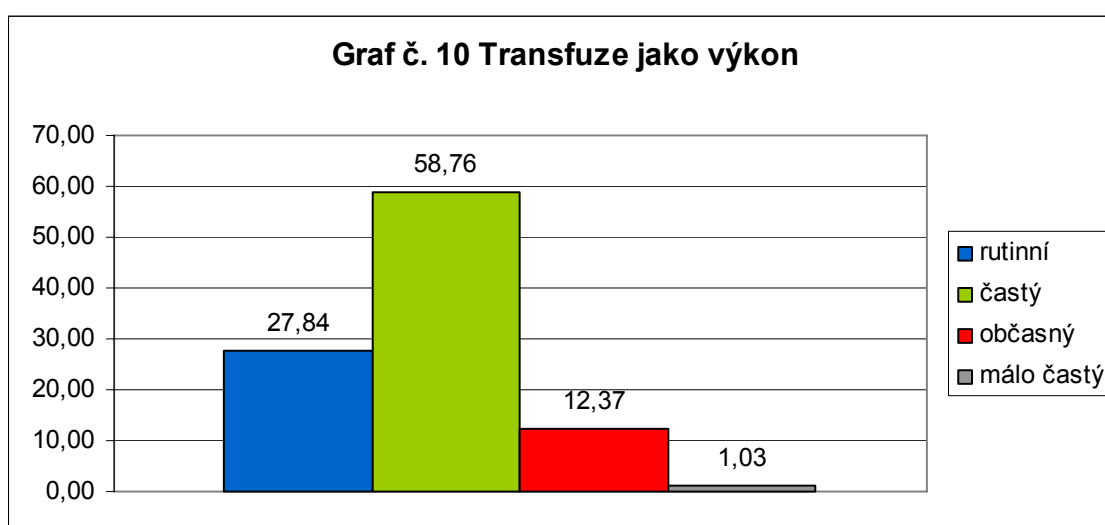
7 Transfuzi krve by jste určila za výkon...

Transfuzi krve uvedlo jako častý výkon, který provádí, 57 (59%) respondentů. Na druhém místě uváděli, že transfuze krve je výkon rutinní a to 27 (28%) respondentů. Za výkon občasný ji uvedlo 12 (12%) respondentů a za málo častý pouze 1 (1%) respondent.

Tabulka č. 10 Transfuze jako výkon.

	Podíl	%
rutinní	27	27,84
častý	57	58,76
občasný	12	12,37
málo častý	1	1,03
celkem	97	100,00

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

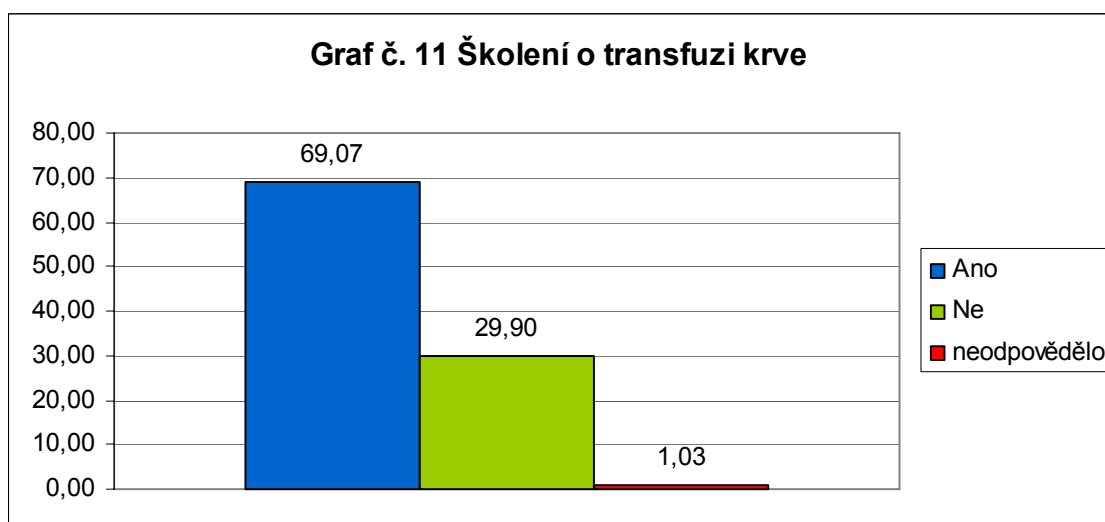
8. Absolvovala jste v průběhu Vaší praxe školení o transfuzi krve?

V dotazníku uvedlo 67 (69%) respondentů, že absolvovali školení o podání transfuze krve. 29 (30%) respondentů odpovědělo záporně, že žádné školení nepodstoupili. 1 (1%) respondent na tuto otázku neodpověděl.

Tabulka č. 11 Školení o transfuzi krve

	Podíl	%
Ano	67	69,07
Ne	29	29,90
neodpovědělo	1	1,03
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

Hypotéza č. 2

Předpokládáme, že sestry znají jednotlivé typy krevních přípravků a způsob jejich aplikace.

K této hypotéze se vztahují otázky číslo 14 - 25

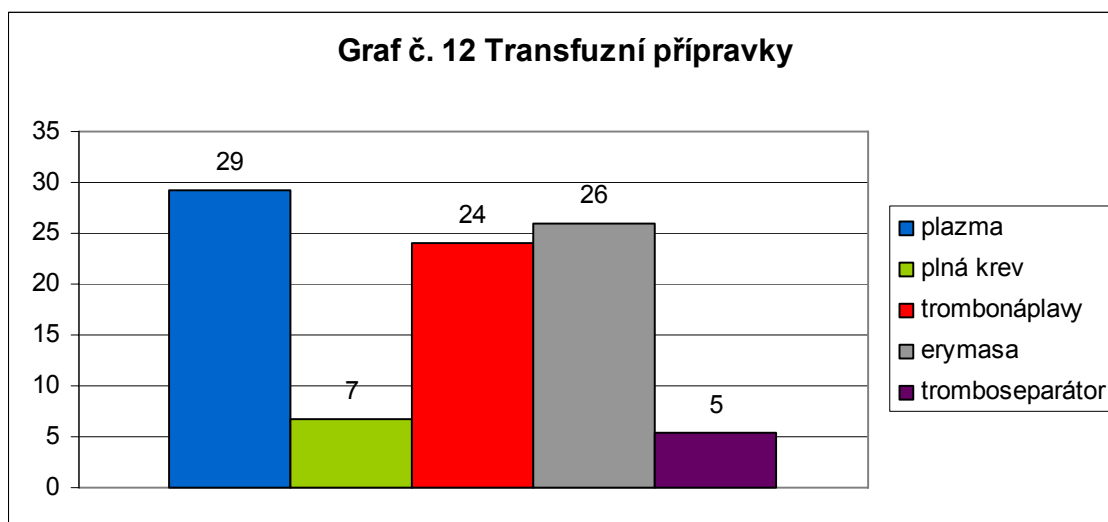
14. Které transfuzní přípravky znáte.

U této otázky měli respondenti možnost se samostatně vyjádřit a vypsát, které transfuzní přípravky znají a používají. Podíl je interpretován jako četnost k možné variantě. Mezi pěti nejčastějšími přípravky, které respondenti uváděli byla plazma, ta byla uvedena v 91 (29%) odpovědi, dále erymasa 81 (26%) odpověď, trombonáplavy 75 (24%), plná krev 21 (7%) a tromboseparátor 17 (5%) odpovědi.

Tabulka č. 12 Transfuzní přípravky.

	Podíl	%
plazma	91	29
plná krev	21	7
trombonáplavy	75	24
erymasa	81	26
tromboseparátor	17	5
ery bez B.C	4	1
autotransfuze	4	1
Albumin	8	3
EBR deleukotizované	6	2
neodpovědělo	4	1
celkem	311	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

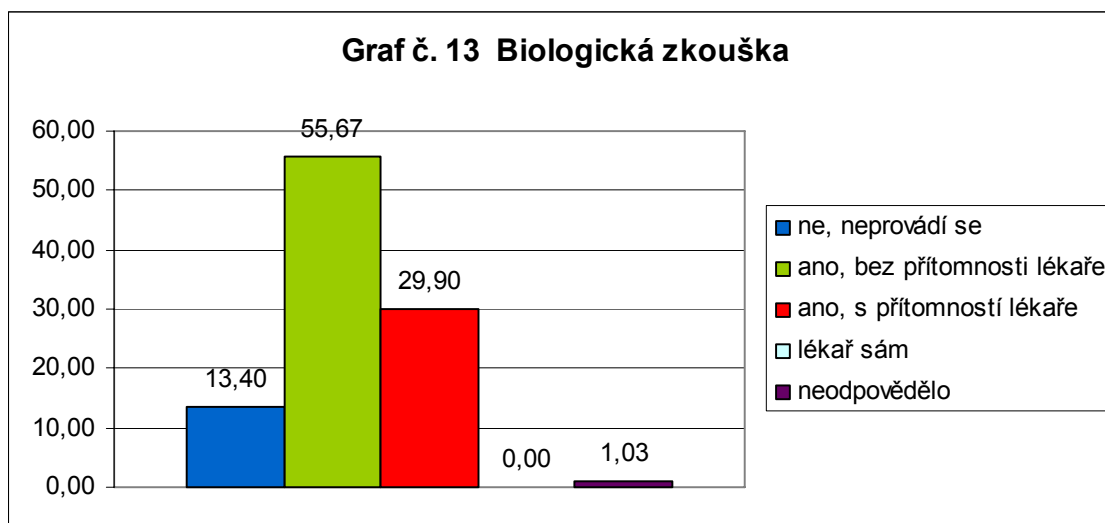
15. Provádění biologické zkoušky u pacienta.

Biologickou zkoušku provádí bez přítomnosti lékaře 54 (56%) respondentů. Druhou nejčastější odpovědí od 29 (30%) respondentů bylo, že biologickou zkoušku provádí s přítomností lékaře a 13 (13%) uvedlo, že zkoušku neprovádí vůbec. Na možnost, zda zkoušku provádí lékař, neodpověděl nikdo 0% a 1 (1%) respondent na tuto otázku neodpověděl.

Tabulka č. 13 Biologická zkouška

	Podíl	%
ne, neprovádí se	13	13,40
ano, bez přítomnosti lékaře	54	55,67
ano, s přítomností lékaře	29	29,90
lékař sám	0	0,00
neodpovědělo	1	1,03
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

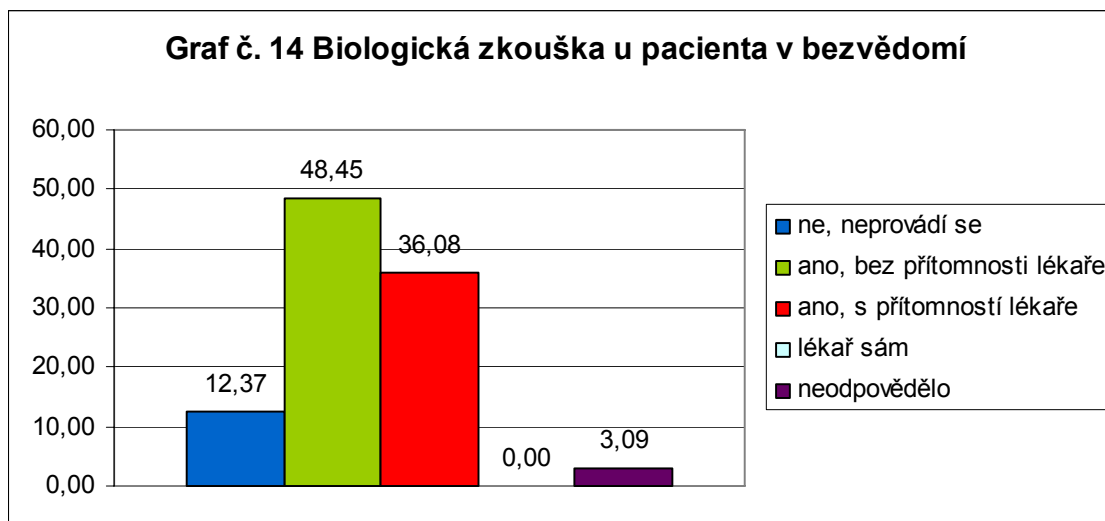
16. Provádění biologické zkoušky u pacienta v bezvědomí.

U pacienta v bezvědomí provádí biologickou zkoušku bez přítomnosti lékaře 47 (48%) a s jeho přítomností 35 (36%) respondentů. 12 (12%) respondentů uvedlo, že biologickou zkoušku neprovádí. Zda zkoušku provádí lékař, neodpověděl nikdo 0% a 3 (3%) respondenti na tuto otázku neodpověděli.

Tabulka č. 14 Biologická zkouška u pacienta v bezvědomí

	Podíl	%
ne, neprovádí se	12	12,37
ano, bez přítomnosti lékaře	47	48,45
ano, s přítomností lékaře	35	36,08
lékař sám	0	0,00
neodpovědělo	3	3,09
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

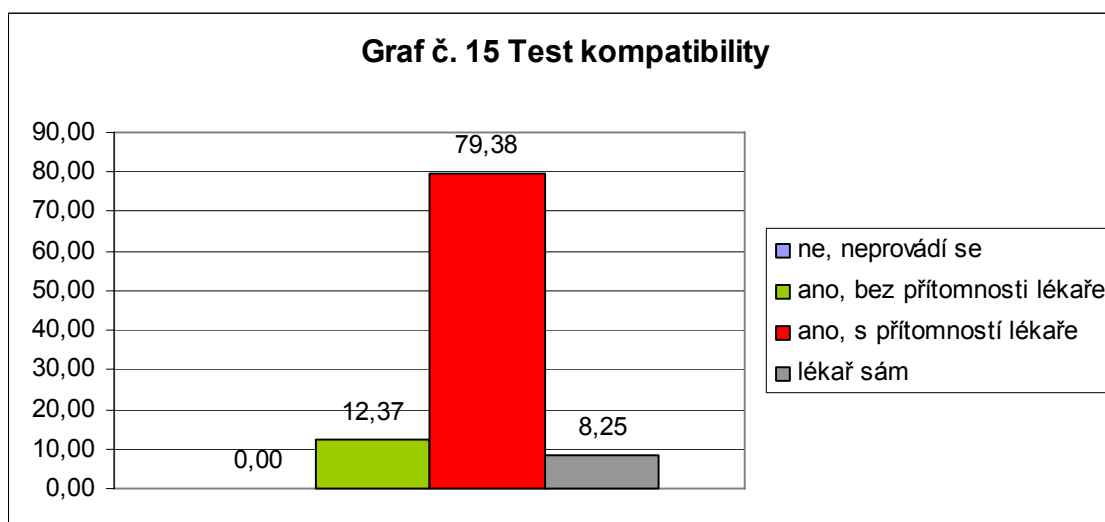
17. Provádění testu kompatibility – sangvi test

Test kompatibility provádí s přítomností lékaře 77 (79%) respondentů, provádění testu přímo lékařem udalo 8 (8%) respondentů. 12 (12%) respondentů uvedlo, že test provádí bez přítomnosti lékaře. S žádnou reakcí se nesetkala odpověď na možnost neprovádění testu vůbec.

Tabulka č. 15 Test kompatibility

	Podíl	%
ne, neprovádí se	0	0,00
ano, bez přítomnosti lékaře	12	12,37
ano, s přítomností lékaře	77	79,38
lékař sám	8	8,25
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

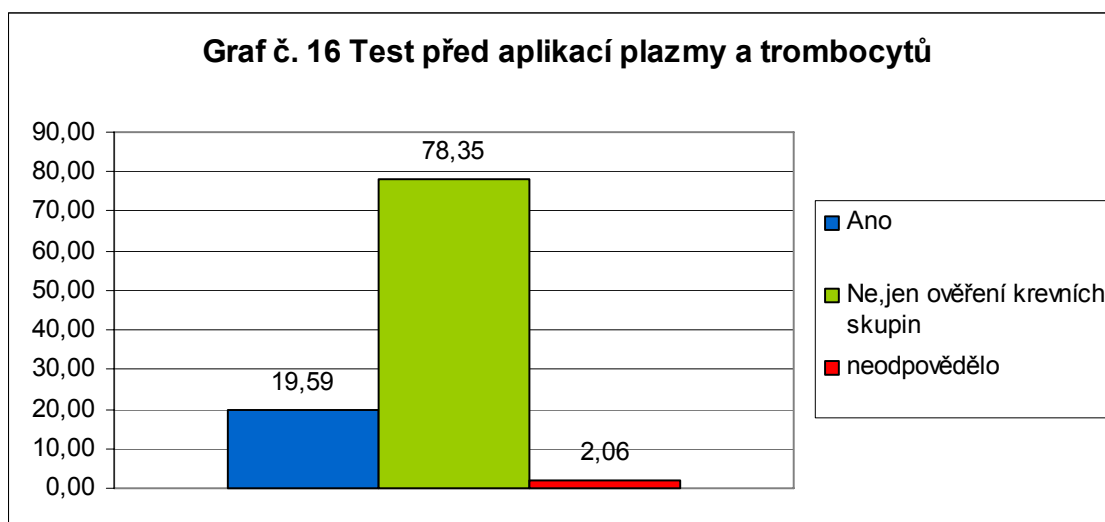
18. Provádění testu kompatibility před aplikací plazmy a trombocytů.

Nejčastější odpovědí na otázku, zda je prováděn test kompatibility před aplikací plazmy a trombocytů uvedlo 76 (78%) respondentů, že není nutné ho provést a stačí jen ověření krevní skupiny příjemce se skupinou na transfuzním přípravku. 19 (20%) respondentů uvedlo, že test provádí. K této otázce se nevyjádřili 2 (2%) respondenti.

Tabulka č. 16 Test před aplikací plazmy a trombocytů

	Podíl	%
ano	19	19,59
ne, jen ověření krevních skupin	76	78,35
neodpovědělo	2	2,06
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

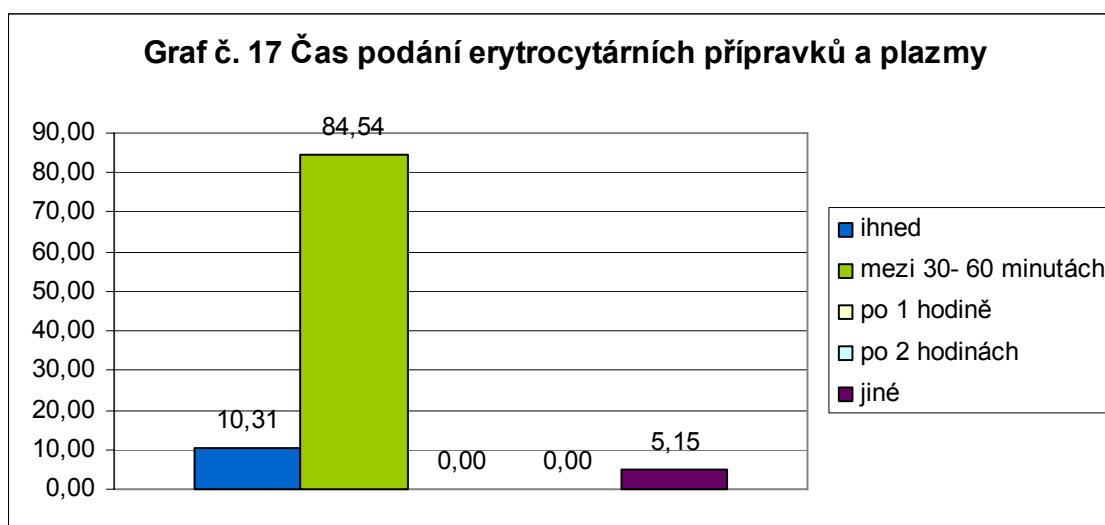
19. Čas pro podání erytrocytárních přípravků a plazmy.

Nejčastější odpovědí na tuto otázku bylo rozmezí mezi 30 – 60 minutami, tuto odpověď zvolilo 82 (85%) respondentů. Možnost ihned zvolilo 10 (10%) respondentů a možnost jiné v dotazníku nabídnuta nebyla, zde jsou zahrnuty odpovědi 5 (5%) respondentů, kteří označili jak možnost ihned tak i rozmezí času 30 – 60 minut. Pro možnost podání po 1 či 2 hodinách se nerozhodl nikdo z respondentů 0 (0%).

Tabulka č. 17 Čas podání erytrocytárních přípravků a plazmy

	Podíl	%
ihned	10	10,31
mezi 30- 60 minutách	82	84,54
po 1 hodině	0	0,00
po 2 hodinách	0	0,00
jiné	5	5,15
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

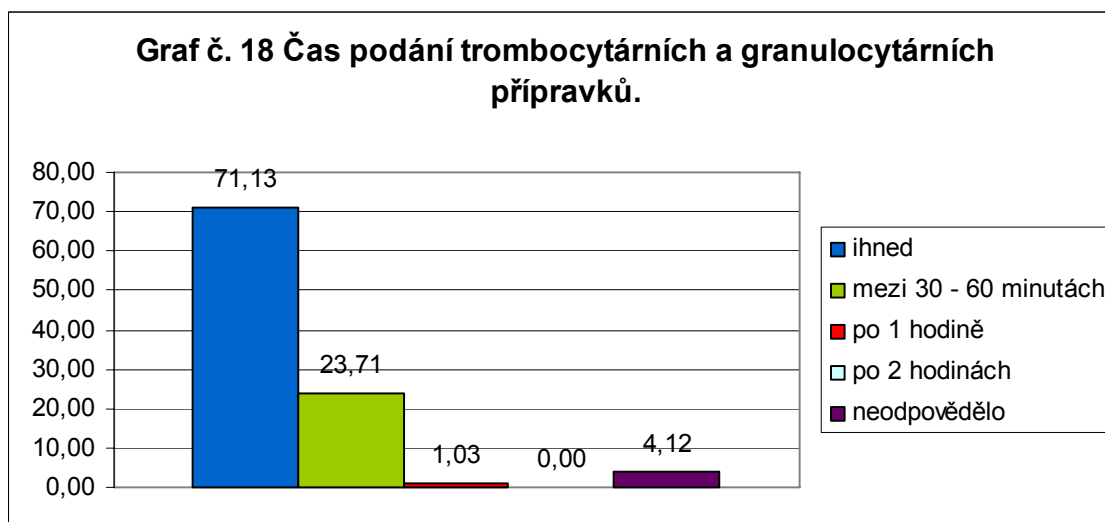
20. Čas pro podání trombocytárních a granulocytárních přípravků.

Nejvíce označovanou odpovědí, kterou zvolilo 69 (71%) respondentů je podání těchto přípravků ihned po dodání na oddělení. Dalších 23 (24%) respondentů označilo podání mezi 30 – 60 minutami. Po jedné hodině určil pouze 1 (1%) respondent. A nikdo neoznačilo odpověď podání po dvou hodinách. K této otázce se nevyjádřili 4 (4%) respondenti, z toho jeden uvedl, že tyto přípravky ještě nepodával a nemá s nimi zkušenost.

Tabulka č. 18 Čas podání trombocytárních a granulocytárních přípravků

	Podíl	%
ihned	69	71,13
mezi 30 - 60 minutách	23	23,71
po 1 hodině	1	1,03
po 2 hodinách	0	0,00
neodpovědělo	4	4,12
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

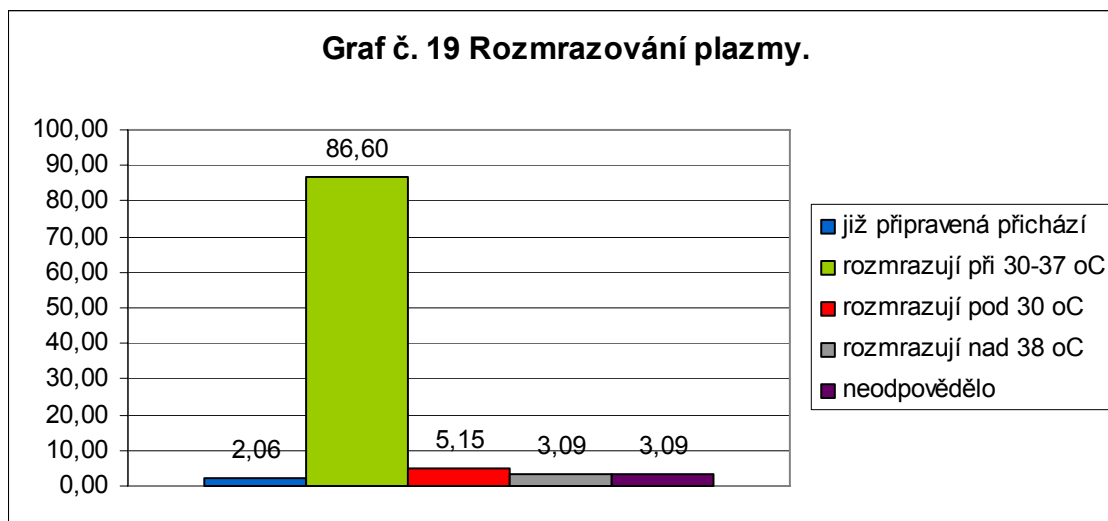
21. Rozmrazování plazmy před podáním.

84 (87%) respondentů uvedlo že rozmrazují plazmu při 30-37°C. 2 (2%) uvedlo, že jim plazma přichází již rozmrazená na oddělení. 5 (5%) ji rozmrazují pod 30°C a 3 (3%) nad 38°C. Na tuto otázku neodpověděli 3 (3%) respondenti, z toho byli 2, kteří uvedli smíšenou odpověď A i B.

Tabulka č. 19 Rozmrazování plazmy

	Podíl	%
již připravená přichází	2	2,06
rozmrazují při 30-37 oC	84	86,60
rozmrazují pod 30 oC	5	5,15
rozmrazují nad 38 oC	3	3,09
neodpovědělo	3	3,09
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

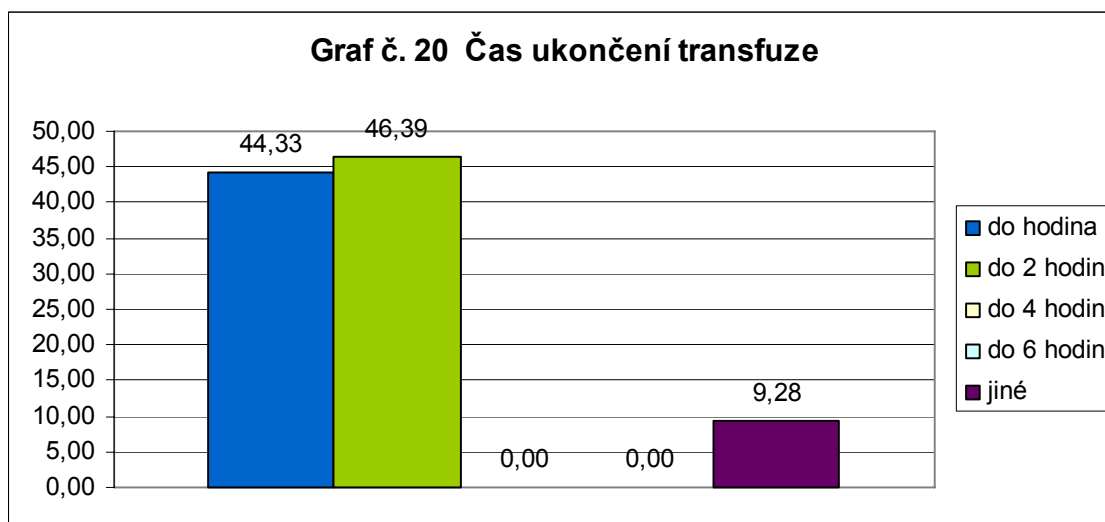
22. Ukončení aplikace transfuze.

43 (44%) respondenti uvedli, že aplikace krevní transfuze ukončují do jedné hodiny od zahájení. Do dvou hodin ji ukončuje 45 (46%) respondentů. Odpovědi na ukončení aplikace transfuze do čtyř a šesti hodin neuvedl žádný z respondentů 0 (0%). Odpověď jiné v dotazníku nebyla, jsou zde zahrnuty odpovědi 9 (9%) respondentů, kteří uvedli více možných odpovědí. Například: uvedli společně odpověď do 1 hodiny a do 2 hodin či podle ordinace lékaře a stavu pacienta.

Tabulka č. 20 Čas ukončení transfuze

	Podíl	%
do 1 hodiny	43	44,33
do 2 hodin	45	46,39
do 4 hodin	0	0,00
do 6 hodin	0	0,00
jiné	9	9,28
celkem	97	100,00

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

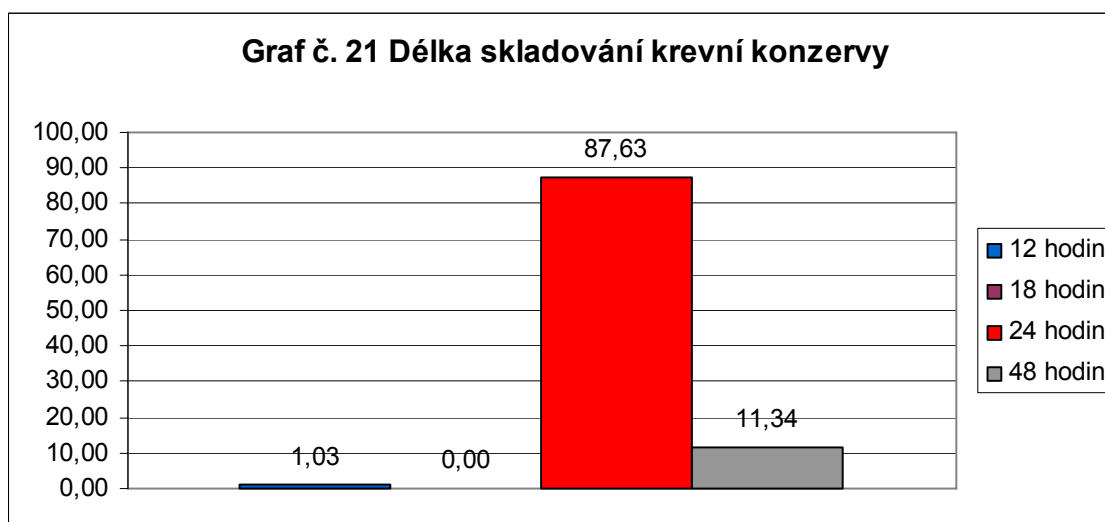
23. Skladování krevní konzervy po aplikaci na oddělení.

Nejvíce respondentů a to 85 (88%) uvedlo, že skladují krevní konzervu po aplikaci krevní transfuze na oddělení 24 hodin. 11 (11%) respondentů uvedlo, že ji skladují 48 hodin. 1 (1%) respondent uvedl délku skladování 12 hodin. Délku 18 hodin neuvedl nikdo z respondentů 0 (0%).

Tabulka č. 21 Délka skladování krevní konzervy

	Podíl	%
12 hodin	1	1,03
18 hodin	0	0,00
24 hodin	85	87,63
48 hodin	11	11,34
celkem	97	100,00

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

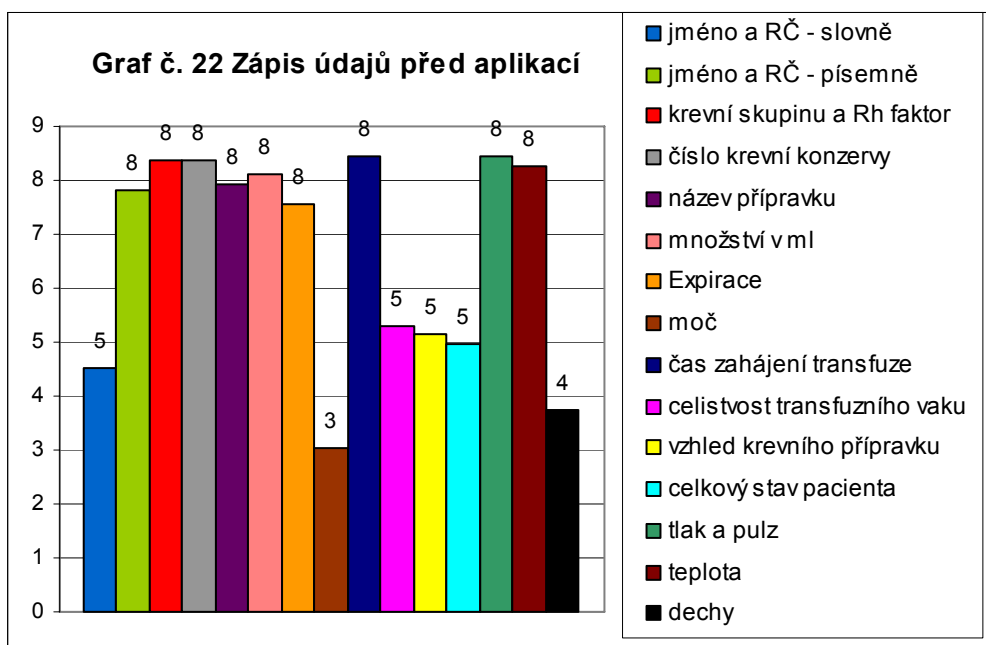
24. Kontrola a zápis údajů před podáním krevní transfuze.

V této otázce se vyskytlo velké množství nabídnutých odpovědí a respondenti měli možnost zaškrtnout více variant. Podíl je interpretován jako četnost k možné variantě. Mezi nejčastěji označované odpovědi řadili respondenti kontrolu fyziologických funkcí (tlak a pulz) spolu se zápisem času zahájení krevní transfuze a to 97 (8%) odpovědí. Další byla kontrola krevní skupiny a Rh faktoru spolu s kontrolou čísla krevní konzervy a to 96 (8%) odpovědí. Mezi další nejčastěji označované odpovědi řadili respondenti kontrolu a zápis teploty - 95 (8%) odpovědí, pak také množství přípravku v mililitrech - 93 (8%) odpovědí a název přípravku - 91 (8%) odpovědí a kontrolu jména a rodného čísla písemně z dokumentace a to 90 (8%) odpovědí. Další varianty, které respondenti uvedli jsou vyznačeny v tabulce č. 22 a k ní příslušném grafu.

Tabulka č. 22 Zápis údajů před aplikací

	Podíl	%
jméno a RČ - slovně	52	5
jméno a RČ - písemně	90	8
krevní skupinu a Rh faktor	96	8
číslo krevní konzervy	96	8
název přípravku	91	8
množství v ml	93	8
Expirace	87	8
moč	35	3
čas zahájení transfuze	97	8
celistvost transfuzního vaku	61	5
vzhled krevního přípravku	59	5
celkový stav pacienta	57	5
tlak a pulz	97	8
teplota	95	8
dechy	43	4
celkem	1149	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



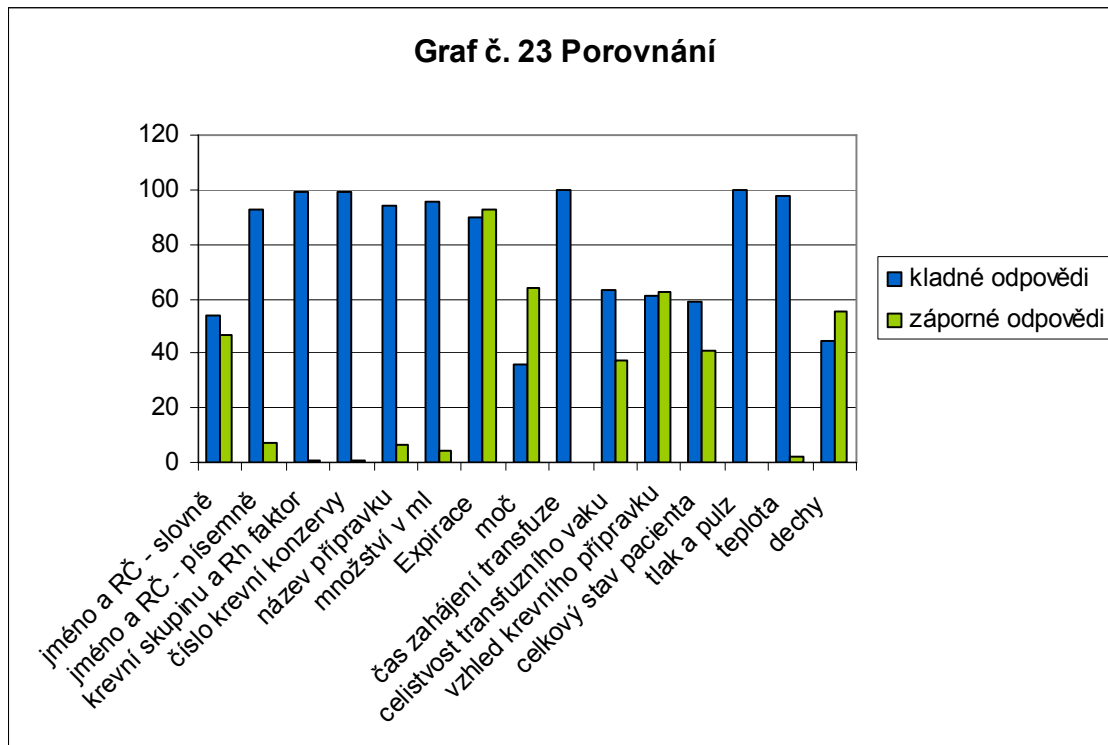
Zdroj: Vlastní výzkum.

V tabulce č. 23 a k ní připadajícímu grafu jsem procentuelně pro přehlednost shrnula všechny možné nabídnuté odpovědi, které byly uvedeny v dotazníku a jak na ně respondenti reagovali, zda kladně – označili je jako odpovědi s údaji, které kontrolují a zapisují, a nebo záporně – které respondenti neoznačili a navzájem je porovnála.

Tabulka č. 23 Porovnání

	odpovědělo	odpovědělo		
	kladně	záporně	%	%
jméno a RČ - slovně	52	45	54	46
jméno a RČ - písemně	90	7	93	7
krevní skupinu a Rh faktor	96	1	99	1
číslo krevní konzervy	96	1	99	1
název přípravku	91	6	94	6
množství v ml	93	4	96	4
Expirace	87	10	90	92
moč	35	62	36	64
čas zahájení transfuze	97	0	100	0
celistvost transfuzního vaku	61	36	63	37
vzhled krevního přípravku	59	38	61	63
celkový stav pacienta	57	40	59	41
tlak a pulz	97	0	100	0
teplota	95	2	98	2
dechy	43	54	44	56

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

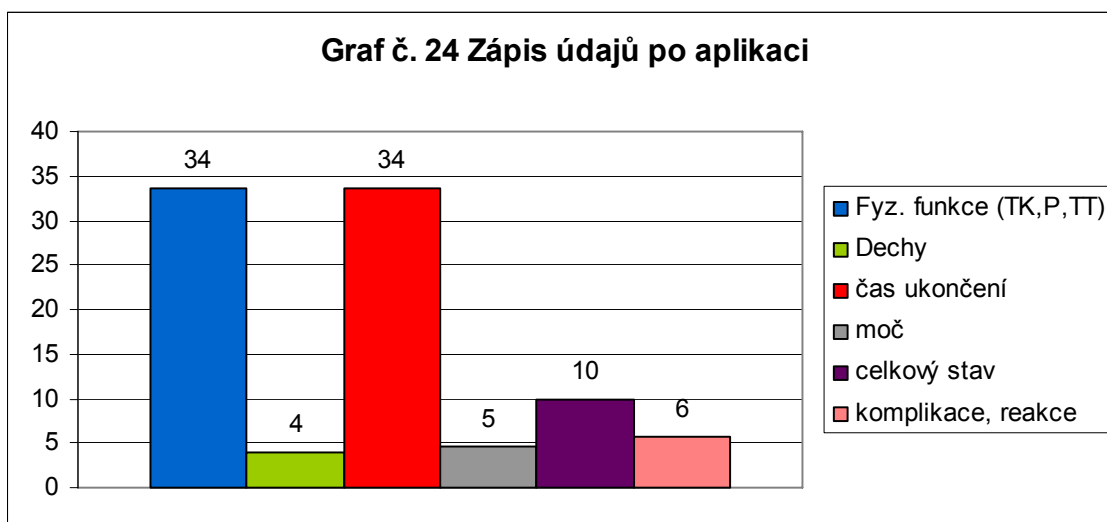
25. Kontrola a zápis údajů po podáním krevní transfuze

U této otázky měli respondenti možnost se samostatně vyjádřit a vypsát, které údaje po aplikaci transfuze kontrolují a zapisují. Podíl je interpretován jako četnost k možné variantě. Mezi šesti nejčastějšími údaji, které respondenti uváděli byl zápis fyziologických funkcí (tlak, pulz a teplota) spolu se zápisem času ukončení aplikace transfuze a to 95 (34%) odpovědí. Na třetím místě byl uveden zápis celkového stavu pacienta a to 28 (10%) odpovědí. Na čtvrtém pak zápis a kontrola komplikací a reakcí na transfuzi krve a to 16 (6%) odpovědí. Na pátém místě pak uvedli respondenti zápis moče 13 (5%) odpovědí a na šestém místě pak zápis a kontrola dechů 11 (4%) odpovědí. Další uvedené údaje, které uvedli respondenti jsou zobrazeny v tabulce č. 24 a k ní odpovídajícímu grafu.

Tabulka. 24 Zápis údajů po aplikaci

	Podíl	%
Fyz. funkce (TK,P,TT)	95	34
Dechy	11	4
čas ukončení	95	34
moč	13	5
celkový stav	28	10
komplikace, reakce	16	6
množství	3	1
místo aplikace	3	1
stav pokožky	3	1
SpO2	2	1
hodinová diuréza	3	1
číslo konzervy, dodacího listu	1	0
KS + diff	2	1
datum	2	1
druh přípravku	1	0
uskladnění	2	1
neodpovědělo	2	1
celkem	282	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

Hypotéza č. 3

Předpokládáme, že sestry provádí automaticky vyšetření moče před aplikací transfuze. K této hypotéze se vztahují otázky číslo 25 a 26.

Otázka č. 25 byla již probrána a vyhodnocena u hypotézy č. 2.

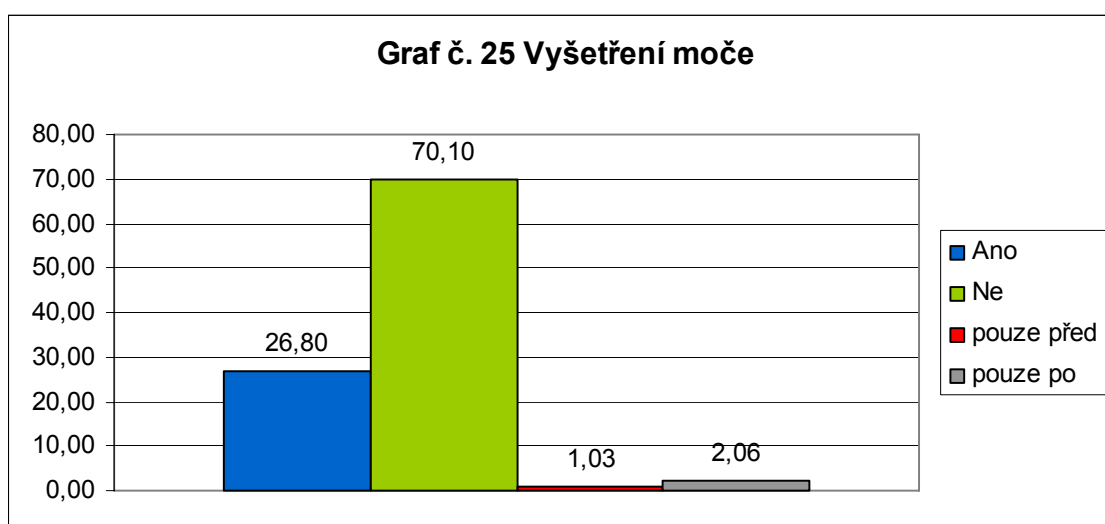
26. Provádíte vyšetření moče.

68 (70%) respondentů uvedlo, že neprovádí vyšetření moče před a po aplikaci krevní transfuze. Kladně odpovědělo 26 (27%) respondentů. Pouze před aplikací kontroluje 1 (1%) respondent a pouze po 2 (2%) respondenti.

Tabulka č. 25 Vyšetření moče

	Podíl	%
ano	26	26,80
ne	68	70,10
pouze před	1	1,03
pouze po	2	2,06
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

Hypotéza č. 4

Předpokládáme, že sestry dovedou rozpoznat potransfuzní komplikace.

K této hypotéze se vztahují otázky číslo 9, 10, 11, 12.

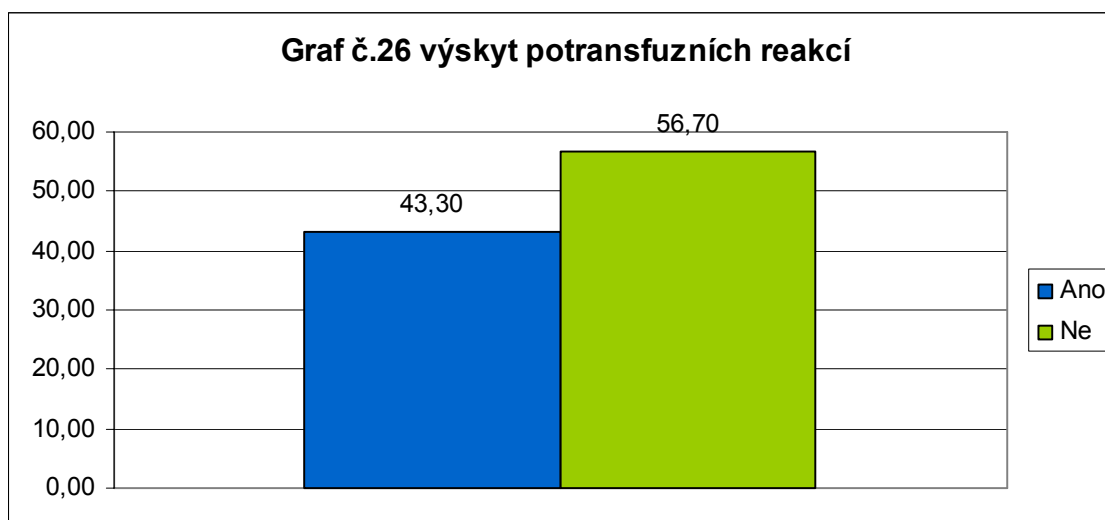
9. Potransfuzní reakce.

Na otázku zda se respondenti setkali během své praxe při podání krevní transfuze s výskytem potransfuzních reakcí, odpovědělo 55 (57%) respondentů záporně a 42 (43%) kladně.

Tabulka č. 26 výskyt potransfuzních reakcí

	Podíl	%
Ano	42	43,30
Ne	55	56,70
Celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

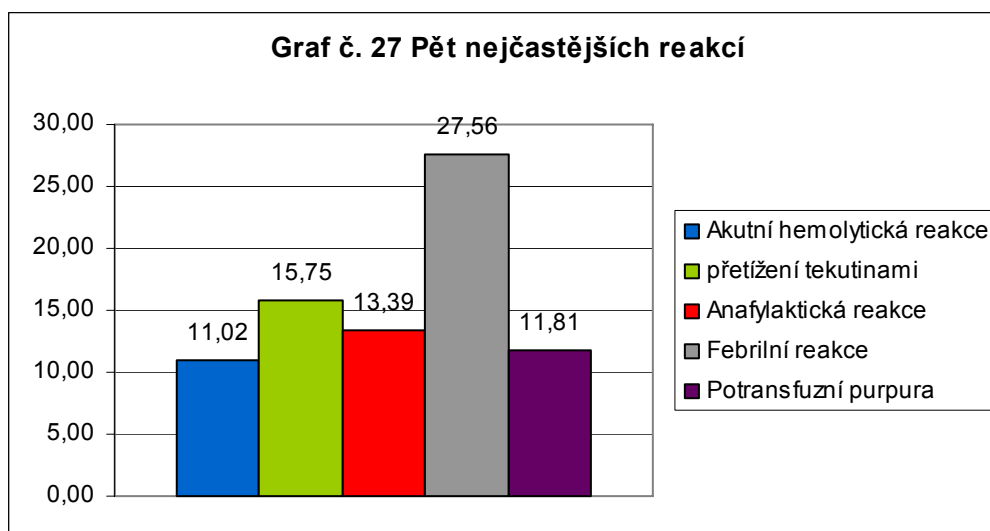
10. Typy potransfuzních reakcí.

U této otázky měli respondenti, kteří v otázce 9. odpověděli, že se setkali s potransfuzní reakcí, možnost se samostatně vyjádřit a vypsát, se kterými potransfuzními reakcemi se setkali. Podíl je interpretován jako četnost k možné variantě. Nejvíce respondenti označovali febrilní reakci a to - 35x (28%). Dalšími často uváděnými reakcemi, se kterými měli možnost se respondenti setkat, je přetížení tekutinami – 20x (16%), anafylaktická reakce – 17x (13%), potransfuzní purpura - 15x (12%) a akutní hemolytická reakce - 14x (11%). Ostatní potransfuzní reakce respondenti označovali také, ale jen v malé míře.

Tabulka č. 27 Pět nejčastějších reakcí

	Podíl	%
akutní hemolytická reakce	14	11,02
septický šok	6	4,72
přetížení tekutinami	20	15,75
anafylaktická reakce	17	13,39
febrilní reakce	35	27,56
TRALI	3	2,36
opožděná hemolytická reakce	8	6,30
potransfuzní purpura	15	11,81
přetížení železem	5	3,94
přenosné infekce	3	2,36
neodpovědělo	1	0,79
celkem	127	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



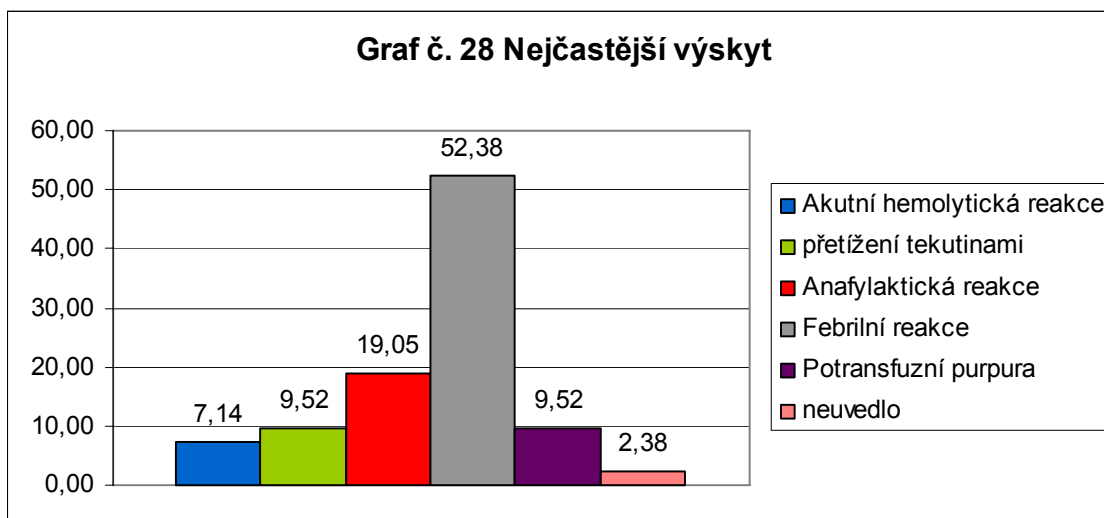
Zdroj: Vlastní výzkum.

U této otázky měli také respondenti možnost očíslovat uvedené reakce, se kterými se setkali, a určit pořadí od nejčastější se kterou se setkávají po nejméně častou. Proto jsem zhodnotila uvedené potransfuzní reakce a zjistila, že na prvním místě respondenti uváděli febrilní reakci - 22 (52%) odpovědí. Mezi dalšími nejčastějšími uváděli respondenti i anafylaktickou reakci - 8 (19%), přetížení tekutinami a potransfuzní purpura - 4 (10%) a akutní hemolytickou reakci - 3 (7%). 1 (2%) respondent neodpověděl.

Tabulka č. 28 Nejčastější výskyt

	Podíl	%
akutní hemolytická reakce	3	7,14
přetížení tekutinami	4	9,52
anafylaktická reakce	8	19,05
febrilní reakce	22	52,38
potransfuzní purpura	4	9,52
neuveďlo	1	2,38
celkem	42	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum

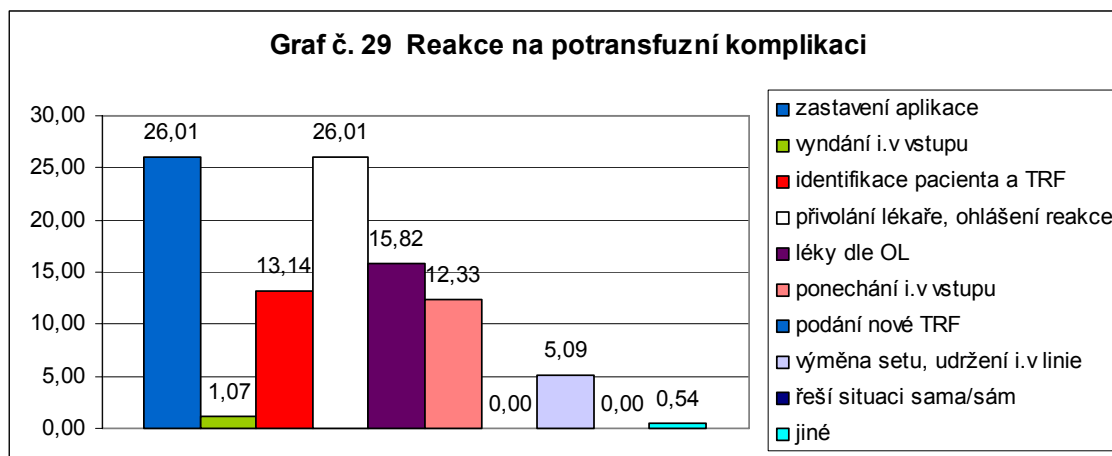
11. Reakce při výskytu potransfuzní komplikace.

V této otázce respondenti také měli možnost se samostatně vyjádřit a vypsát, jak by zareagovali při výskytu potransfuzní reakce. Měli zde na výběr z více možných odpovědí. Podíl je interpretován jako četnost k možné variantě. Nejvíce odpovědí získaly možnosti zastavení aplikace krevní transfuze a přivolání lékaře a ohlášení vzniku reakce a to 97 (26%) odpovědí. Dále respondenti udávali, že při vzniku potransfuzní komplikace podají léky dle ordinace lékaře 59 (16%), identifikace pacienta a transfuze 49 (13%), ponechání intravenózního vstupu 46 (12%) a výměna setu a udržení intravenózní linie 19 (5%) odpovědí. Žádný z respondentů neoznačil odpověď podání nové transfuze a řešení situace sám 0 (0%). 4 (1%) odpovědi se týkaly vyndání intravenózního vstupu.

Tabulka č. 29 Reakce na potransfuzní komplikaci

	Podíl	%
zastavení aplikace	97	26,01
vyndání i.v vstupu	4	1,07
identifikace pacienta a TRF	49	13,14
přivolání lékaře, ohlášení reakce	97	26,01
léky dle OL	59	15,82
ponechání i.v vstupu	46	12,33
podání nové TRF	0	0,00
výměna setu, udržení i.v linie	19	5,09
řeší situaci sama/sám	0	0,00
jiné	2	0,54
celkem	373	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

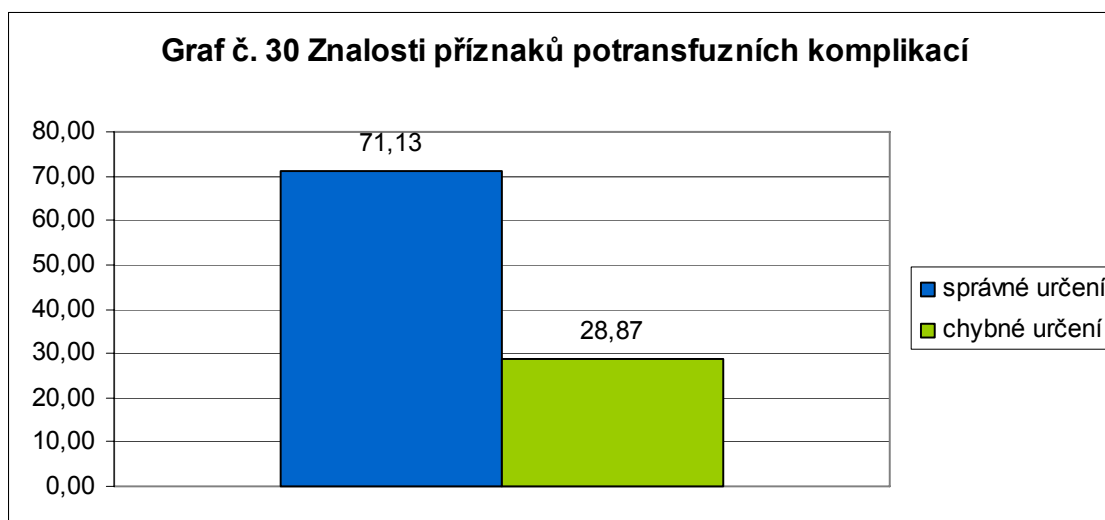
12 Znalosti rozeznání potransfuzních komplikací.

V této otázce jsem respondentům uvedla čtyři typy potransfuzních komplikací a k nim odpovídající příznaky. Respondenti je měli správně přiřadit. 69 (71%) respondentů správně přiřadilo příznaky k typu potransfuzní reakce a u 28 (29%) respondentů se vyskytla chyba.

Tabulka č. 30 Znalosti příznaků potransfuzních komplikací

	Podíl	%
správné určení	69	71,13
chybné určení	28	28,87
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



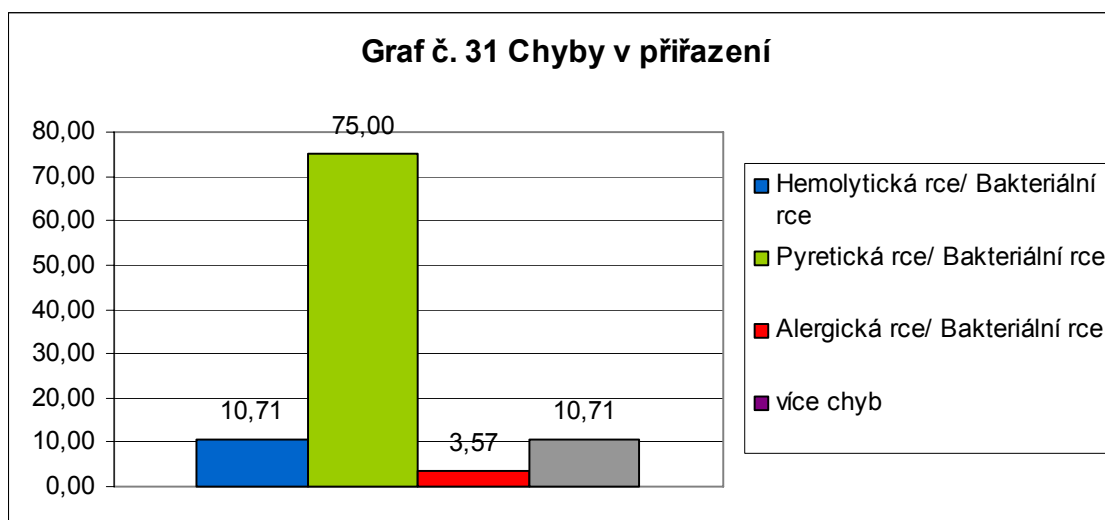
Zdroj: Vlastní výzkum.

V tabulce číslo 31 jsem z 28 (29%) respondentů u kterých se vyskytla chyba v přiřazení, zhodnotila které chyby se dopustili. Nejčastěji se dopustili chyby v záměně příznaků bakteriální a pyretické reakce a to 21 (75%) respondentů. Další chybou byla záměna příznaků hemolytické reakce a bakteriální a to u 3 (11%) respondentů a alergické reakce a bakteriální 1 (4%) respondent. Více chyb se dopustili 3 (11%) respondenti.

Tabulka č. 31 Chyby v přiřazení

	Podíl	%
hemolytická rce/ bakteriální rce	3	10,71
pyretická rce/ bakteriální rce	21	75,00
alergická rce/ bakteriální rce	1	3,57
více chyb	3	10,71
celkem	28	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

Hypotéza č. 5

Předpokládáme, že na intenzivních odděleních (JIP, ARO) je u transfuze přítomen lékař přímo u lůžka nemocného.

K této hypotéze se vztahují otázky číslo 13.

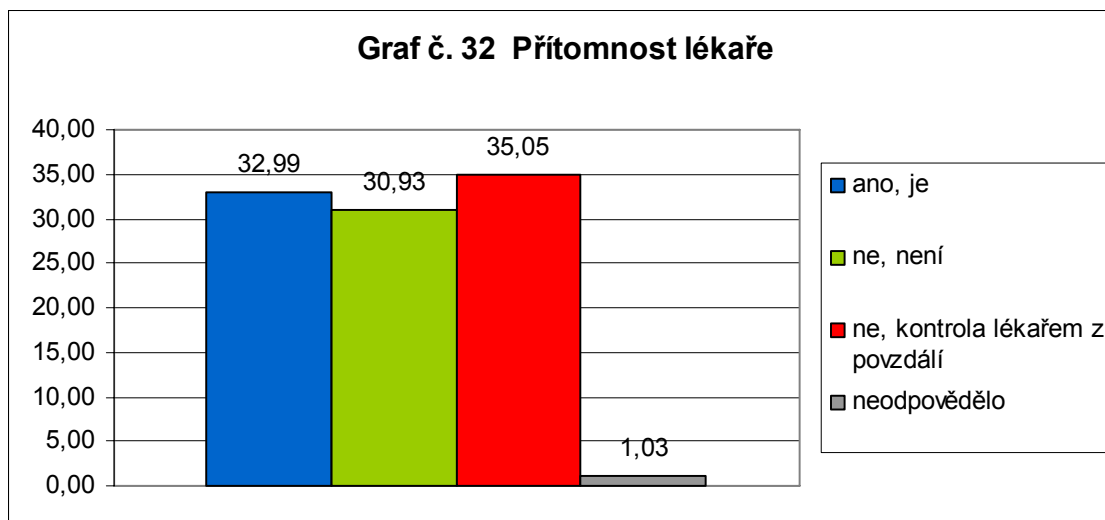
13. Přítomnost lékaře u lůžka při aplikaci krevní transfuze.

34 (35%) respondentů uvedlo že je lékař kontroluje z povzdálí, 32 (33%) uvedlo přítomnost lékaře při aplikaci krevní transfuze u lůžka nemocného. 30 (31%) respondentů provádí aplikaci sami. Na tuto otázku neodpověděl 1 (1%) respondent.

Tabulka č. 32 Přítomnost lékaře

	Podíl	%
ano, je	32	32,99
ne, není	30	30,93
ne, kontrola lékařem z povzdálí	34	35,05
neodpovědělo	1	1,03
celkem	97	100

Zdroj: Vlastní výzkum.



Zdroj: Vlastní výzkum.

D. DISKUSE

Transfuze krve je výkon zachraňující život, jde v podstatě o transplantaci lidské tkáně. Dnes není ani jeden klinický obor medicíny, ve kterém by se nepoužívalo transfuze. Protože však hemoterapie nese sebou četná neodstranitelná rizika, dochází v současnosti ke kritickému zhodnocení hemoterapie a ke zpřísnění indikací. Každá transfuze, i když byla prováděna za přesného dodržování celého postupu, skrývá v sobě nebezpečí vzniku potransfuzní reakce a přes veškerá vyšetření může i v dnešní době představovat určité riziko. V současné době však můžeme říci, že je léčba transfuzními přípravky mnohem bezpečnější, než tomu bylo dříve.

Toto téma jsem si vybrala proto, že mne zajímal postup a znalosti sester při přípravě a aplikaci krevní transfuze a chtěla jsem poukázat na důležitost dobrých vědomostí a kvalitní práce zdravotních sester, zejména na jednotkách intenzivní péče a ARO. Podání krevní transfuze je totiž výkon, který při chybě zdravotnického pracovníka může být fatální ve směru poškození až úmrtí pacienta.

V této diskusi se budu snažit vyjádřit k průběhu celého výzkumu a zjištěným výsledkům výzkumu. Před vlastním empirickým šetřením předcházelo vyhledávání a studium odborné literatury. Rešerši jsem si nechala vyhledat v Národní lékařské knihovně v Praze, kde mi byl poté poskytnut studijní materiál na dané téma. Zdroje byly z oblasti fyziologie, anesteziologie, historie, ošetrovatelství, odborné články a příručky. Z těchto materiálů jsem se snažila sestavit poznatky na dané téma diplomové práce do uceleného textu. Tento text může být využit jako stručný studijní materiál pro laiky i odborníky.

Informace pro empirickou část jsem získala z vyplněných dotazníků. Dotazníkové šetření probíhalo ve čtyřech pražských fakultních nemocnicích, ve kterých jsem podala žádost, jak ústní tak písemnou, o svolení s provedením dotazníkového šetření. Žádost mi schválily náměstkyně pro ošetrovatelskou péči daných nemocnic. Při podání žádostí jsem se nesečkala s žádnými velkými problémy. Pouze mne překvapil postoj pražské fakultní nemocnice na Karlově náměstí, kde bylo umožněno dotazníkové šetření jen studujícím zaměstnancům této nemocnice, nikoli studentům 1. LF UK. Při předávání dotazníků a jednáním s vrchními a staničními sestrami jsem se setkala také

jen s kladným přístupem a jednáním, což mne mile překvapilo. Dotazníky byly anonymní, abych dosáhla objektivních odpovědí. Celková návratnost byla z rozdaných 228 (100%) dotazníků 97 (43%). Nižší návratnost přisuzuji pracovnímu vytížení sester a faktu, že v Praze je mnoho škol a mnoho absolventů a sestry již nemají chuť vyplňovat a odpovídat na rozdané dotazníky. Setkala jsem se i s odděleními, kde se mi bohužel nevrátil ani jeden vyplněný dotazník.

Při vyhodnocování dotazníků jsem nenarazila na výrazný problém. Pro náhled na výzkum jsem formulovala pět hypotéz. Tyto hypotézy jsem formulovala na podkladě literárních zdrojů a zkušeností.

Pět otázek v dotazníku bylo identifikačních a sloužili k identifikaci zkoumaného vzorku. Jednotlivé otázky byly vyhodnoceny z celkového vráceného množství 97 (43%) dotazníků. Nejvíce dotazovaných bylo zastoupeno ve věkové kategorii 21 – 25 let 36 (37%) respondentů a nejméně ve věkové kategorii 18 – 20 let 2 (2%) respondentů. Co se týče délky praxe, nejvíce respondentů a to 38 (39%) uvedlo délku praxe více jak 10 let. Nejmenší skupinu tvořili respondenti s délkou praxe méně jak 1 rok, tedy 11 (11%). Co se týče vzdělání, nejpočetnější skupinu tvoří 37 (38%) respondentů, kteří mají ukončené vysokoškolské studium se státní závěrečnou zkouškou a nejméně početnou skupinu tvoří 16 (16%) respondentů s ukončenou vyšší odbornou školou. 22 (23%) respondentů má střední odborné vzdělání ukončené maturitní zkouškou a stejný počet i respondentů, kteří mají specializační studium. Co se týče vzdělání, je v nemocnicích vyrovnaný počet všech druhů vzdělání. Mezi respondenty je 18 (19%) dobrovolných dárců krve a 79 (81%) respondentů není. Velká většina respondentů a to 89 (91%) zná svoji krevní skupinu, menšina a to 8 (8%) udalo, že svoji krevní skupinu nezná. Ostatní otázky se týkaly vlastní originální části výzkumu k potvrzení či vyvrácení hypotéz.

Hypotéza č. 1

Předpokládáme, že sestry znají zásady podání krevní transfuze a dodržují je.

K této hypotéze se vztahují otázky 4, 5, 6, 7, 8.

Na otázku č. 4 *Máte na oddělení přístup ke standardu o podání krevní transfuze*, odpovědělo ano 97 (100%) respondentů. Záporně neodpověděl nikdo 0 (0%) respondentů. Z výsledků je patrné, že respondenti mají přístup ke standardu o podání krevní transfuze a znají jeho zásady, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 5 *Dodržujete a pracujete přesně podle standardu který je daný vaší nemocnici*, kladně na tuto otázku odpovědělo 74 (76%) respondentů, 21 (22%) respondentů uvedlo, že dodržují standard daný na jejich oddělení, ale občas jeho postup nedodrží a záporně odpověděla menšina 2 (2%) respondentů. Z výsledků je zřejmé, že většina respondentů dodržuje a pracuje podle standardu, který je daný jejich nemocnici, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 6 *Pokud Ne či Občas nedodržíte přesný postup, uveďte prosím důvod*, jsem zahrnula odpovědi pouze respondentů, kteří v otázce č. 5 uvedly, že nedodržíjí či občas nedodrží přesný postup a zajímal mě důvod, který je k tomu vede. Jedná se o 23 (100%) respondentů pro zhodnocení této otázky. Z toho 10 (43%) respondentů uvedlo, že důvodem nedodržení přesného postupu při aplikaci transfuze krve byl nedostatek času. Pracovní vytížení uvedli 3 (13%) respondenti. Nedostatek pomůcek uvedl pouze 1 (4%) respondent. Nedostatečnou motivaci neuvedl žádný z respondentů a odpověď jiné uvedlo 9 (39%) respondentů. Zde byly zahrnuty odpovědi respondentů, které neodpovídali nabídnutým možnostem. Příkladem: respondenti zaškrtnly dvě možnosti, jak nedostatek času tak i pracovní vytížení. Dále uváděli příčinu při podání krve z vitální indikace a skupiny O Rh-. Z těchto odpovědí vyplývá, že i přesto, že velká většina respondentů v otázce č. 5 uvedla, že dodržují standart, jsou i výjimky, které standard zcela nedodržíjí a to proto, že jsou pracovně přetížení a mají nedostatek času na plné věnování se své práci. Na tento poznatek bych ráda upozornila. Protože chyba, která při přepracování a stresu při práci zdravotní sestry může vzniknout, by mohla mít vážné následky.

Na otázku č. 7 *Transfuzi krve byste označila na vašem oddělení za jak častý výkon odpověděli respondenti takto* - jako častý ho označilo 57 (59%) respondentů. Na druhém místě bylo označení transfuze krve jako výkon rutinní a to u 27 (28%) respondentů. Za výkon občasný ho uvedlo 12 (12%) respondentů a za málo častý pouze 1 (1%) respondent. Z výsledků vyplývá, že transfuze krve je pro respondenty z větší části výkon rutinní a často prováděný. Dá se tedy předpokládat, že sestry znají zásady podávání krevní transfuze a také by se častým opakováním a prováděním měli eliminovat chyby, které vznikají při výkonech málo prováděných. Hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 8 *Absolvovala jste v průběhu vaší praxe školení o transfuzi krve*, uvedlo 67 (69%) respondentů, že absolvovali školení o podání transfuze krve. 29 (30%) respondentů odpovědělo záporně, že žádné školení nepodstoupili. Z výsledků vyplývá, že většina respondentů školení absolvovala, hypotéza je potvrzena. Chtěla bych ale přesto upozornit na fakt, že 30% respondentů uvedlo, že školení nebyli. Toto bych doporučila do budoucna změnit.

Hypotéza č. 2

Předpokládáme, že sestry znají jednotlivé typy krevních přípravků a způsob jejich aplikace.

K této hypotéze se vztahují otázky číslo 14 – 25

Na otázku č. 14 *Které transfuzní přípravky znáte* se mohli respondenti samostatně vyjádřit a vypsát, které transfuzní přípravky znají a nejčastěji používají. Mezi pěti nejčastějšími přípravky, které respondenti uváděli, byla plazma v 91 (29%) odpovědi, dále erymasa 81 (26%) odpověď, trombonáplavy 75 (24%), plná krev 21 (7%) a tromboseparátor 17 (5%) odpovědi. Zbývající odpovědi jsou přehledně zobrazeny v tabulce č. 11 a k ní příslušném grafu. Z výsledků vyplývá, že se respondenti orientují v různých typech krevních přípravků a derivátů. Hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 15 *Provádíte u pacienta biologickou zkoušku*, 54 (56%) respondentů odpovědělo, že ji provádí bez přítomnosti lékaře, v jeho přítomnosti 29 (30%) respondentů, 13 (13%) respondentů ji neprovádí vůbec. Zkouška je prováděna výhradně respondenty. Z výsledků vyplývá, že biologická zkouška je z většiny prováděna, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 16 *Provádíte biologickou zkoušku u pacienta v bezvědomí*, 47 (48%) respondentů uvedlo, že ji provádí bez přítomnosti lékaře, v jeho přítomnosti 35 (36%) respondentů a 12 (12%) ji neprovádí vůbec. Zkouška je prováděna výhradně respondenty. Z výsledků vyplývá, že biologická zkouška u pacienta v bezvědomí je prováděna, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 17 *Provádíte test kompatibility (sangvi test)*, 8 (8%) respondentů udalo, že ho provádí sám lékař, 77 (79%) ho provádí v přítomnosti lékaře a 12 (12%) ho provádí bez přítomnosti lékaře. Žádná (0%) odpověď byla u varianty test se neprovádí. Test je prováděn jak respondenty, tak lékaři. Z výsledků vyplývá, že test kompatibility je prováděn, hypotéza byla potvrzena.

Na otázku č. 18 *Provádíte test kompatibility před aplikací plazmy a trombocytů*, uvedlo 76 (78%) respondentů, že není nutné ho provést a stačí jen ověření krevní skupiny příjemce se skupinou na transfuzním přípravku. 19 (20%) respondentů uvedlo, že test provádí. Z výsledků vyplývá, že respondenti vědí, že není nutné ho provádět, stačí kontrola krevní skupiny, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 19 *Za jak dlouho podáváte erytrocytární přípravky a plazmu po dodání na oddělení*, rozmezí času mezi 30 – 60 minutami zvolilo 82 (85%) respondentů. Možnost ihned zvolilo 10 (10%) respondentů a možnost jiné v dotazníku nabídnuta nebyla, zde jsou zahrnuty odpovědi 5 (5%) respondentů, kteří označili jak možnost ihned tak i rozmezí času 30 – 60 minut. Pro možnost podání po 1 či 2 hodinách se nerozhodl nikdo z respondentů (0%). Z výsledků vyplývá, že respondenti znají čas podání těchto přípravků, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 20 *Za jak dlouho podáváte trombocytární a granulocytární přípravky po dodání na oddělení*, 69 (71%) respondentů je pro podání těchto přípravků

ihned po dodání na oddělení. Dalších 23 (24%) respondentů označilo podání mezi 30 – 60 minutami. Po jedné hodině označil pouze 1 (1%) respondent. A nikdo neoznačil odpověď podání po dvou hodinách. Z výsledků vyplývá, že respondenti znají čas podání těchto přípravků, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 21 *Plazmu před použitím rozmrazujete při jaké teplotě*, 84 (87%) respondentů uvedlo že rozmrazují plazmu při 30-37°C. 2 (2%) uvedlo, že jim plazma přichází již rozmrazená na oddělení. 5 (5%) ji rozmrazují pod 30°C a 3 (3%) nad 38°C. Z výsledků vyplývá, že převážná většina plazmu rozmrazuje při správné teplotě, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 22 *Za jak dlouho ukončujete aplikaci transfuze*, 43 (44%) respondentů uvedlo, že aplikace krevní transfuze ukončují do jedné hodiny od zahájení. Do dvou hodin ji ukončuje 45 (46%) respondentů. Odpovědi na ukončení aplikace transfuze do čtyř a šesti hodin neuvedl žádný z respondentů (0%). Odpověď jiné v dotazníku nebyla, jsou zde zahrnuty odpovědi 9 (9%) respondentů, kteří uvedli více možných odpovědí. Například: uvedli společně odpověď do hodiny až dvou, či podle ordinace lékaře a stavu pacienta. Z výsledků vyplývá, že respondenti znají čas ukončení transfuze, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 23 *Jak dlouho skladujete konzervu na oddělení po ukončení transfuze*, nejvíce respondentů a to 85 (88%) uvedlo, že skladují krevní konzervu po aplikaci krevní transfuze na oddělení 24 hodin, 11 (11%) respondentů uvedlo, že ji skladují 48 hodin. Z výsledků vyplývá, že respondenti znají délku uložení krevní konzervy v lednici tomu určené na oddělení.

Na otázku č. 24 *Co kontrolujete a zapisujete před podáním krevní transfuze*, mohli respondenti vybírat z velkého množství nabídnutých odpovědí. Mezi nejčastěji označované odpovědi řadili respondenti kontrolu fyziologických funkcí (tkal a pulz) spolu se zápisem času zahájení krevní transfuze a to 97 (8%) odpovědí. Další byla kontrola krevní skupiny a Rh faktoru spolu s kontrolou čísla krevní konzervy a to 96 (8%) odpovědí. Mezi další nejčastěji označované odpovědi řadili respondenti kontrolu a zápis teploty 95 (8%) odpovědí, pak také množství přípravku v mililitrech 93 (8%) odpovědi a název přípravku 91 (8%) odpověď a kontrolu jména a rodného čísla

z dokumentace a to 90 (8%) odpovědí. Další hodnoty, které respondenti uvedli, jsou vyznačeny v tabulce č. 21. a k ní připadajícím grafu. Z výsledků vyplývá, že respondenti vědí a provádějí kontrolu a zápis důležitých údajů před aplikací krevní transfuze, hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 25 *Co kontrolujete a zapisujete po podání krevní transfuze*, měli respondenti možnost se samostatně vyjádřit a vypsát, které údaje po aplikaci transfuze kontrolují a zapisují. Mezi šesti nejčastějšími údaji, které respondenti uváděli, byl zápis fyziologických funkcí (tlak, pulz a teplota) spolu se zápisem času ukončení aplikace transfuze a to 95 (34%) odpovědí. Na třetím místě byl uveden zápis celkového stavu pacienta a to 28 (10%) odpovědí. Na čtvrtém pak zápis a kontrola komplikací a reakcí na transfuzi krve a to 16 (6%) odpovědí. Na pátém místě pak uvedli respondenti zápis moče 13 (5%) odpovědí a na šestém místě pak zápis a kontrola dechů 11 (4%) odpovědí. Další uvedené údaje, které uvedli respondenti jsou zobrazeny v tabulce č. 23 a k ní odpovídajícím grafu. Z výsledků vyplývá, že respondenti vědí a provádějí kontrolu a zápis důležitých údajů po aplikaci krevní transfuze, hypotéza je potvrzena.

Hypotéza č. 3

Předpokládáme, že sestry provádí automaticky vyšetření moče před aplikací transfuze.

K této hypotéze se vztahují otázky číslo 25 a 26.

Otázka č. 25 je zpracována a vyhodnocena výše u hypotézy č. 2, kde respondenti uvedli zápis vyšetření a kontrolu moče na pátém místě v kontrole po aplikaci krevní transfuze.

Na otázku č. 26 *Provádíte vyšetření moče před a po transfuzi*, 68 (70%) respondentů uvedlo, že neprovádí vyšetření moče před a po aplikaci krevní transfuze. Kladně odpovědělo 26 (27%) respondentů. Pouze před aplikací kontroluje 1 (1%) respondent a pouze po 2 (2%) respondenti. Z výsledků vyplývá, že většina respondentů moč před a po transfuzi nekontroluje, hypotéza byla vyvrácena.

Hypotéza č. 4

Předpokládáme, že sestry dovedou rozpoznat potransfuzní komplikace.

K této hypotéze se vztahují otázky číslo 9, 10, 11, 12.

Na otázku č. 9 *Setkala jste se s potransfuzní reakcí*, 55 (57%) respondentů odpovědělo záporně a 42 (43%) kladně. Z toho vyplývá, že větší polovina respondentů se s reakcemi nesetkala, což vypovídá o správné manipulaci a aplikaci krevní transfuze. Hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 10 *Pokud jste se setkala, označte v tabulce s kterou a očísľujte*, u této otázky respondenti, kteří v otázce 9. odpověděli, že se setkali s potransfuzní reakcí, měli možnost se samostatně vyjádřit a vypsát, se kterými potransfuzními reakcemi se setkali. Nejvíce respondenti označovali febrilní reakci a to 35x (28%). Dalšími často uváděnými reakcemi, se kterými měli možnost se respondenti setkat je přetížení tekutinami 20x (16%), anafylaktickou reakci 17x (13%), potransfuzní purpuru 15x (12%) a akutní hemolytickou reakcí 14x (11%). Ostatní potransfuzní reakce respondenti označovali také, jen v menší míře. Potransfuzní reakce jsem zhodnotila podle určení respondentů, které reakce řadili na první místo, ve smyslu nejčastěji se setkávající potransfuzní reakce. Na prvním místě respondenti uváděli febrilní reakci 22 (52%) odpovědí. Mezi dalšími uváděli respondenti i anafylaktickou reakci 8 (19%), přetížení tekutinami a potransfuzní purpura 4 (10%) a akutní hemolytickou reakci 3 (7%). Znepokojující mi přišel fakt, že i v dnešní době respondenti uváděli, že se setkávají s akutní hemolytickou reakcí a dokonce ji někteří řadili na první místo. Jde v podstatě o podání inkompatibilní krve, která tuto reakci způsobí. Pokud bych měla možnost znovu tento výzkum provést, rozhodně bych se více zaměřila na tuto potransfuzní reakci a snažila se zjistit, jestli se v takové míře vyskytuje i nadále a zda sestry vědí přesně o jakou reakci se jedná a jak je závažná.

Na otázku č. 11 *Jak reagujete při výskytu potransfuzní reakce, zde měli respondenti* možnost se samostatně vyjádřit a vypsát, jak by zareagovali při výskytu

potransfuzní reakce. Měli zde na výběr z více možných odpovědí. Nejčastěji volené byly možnosti zastavení aplikace krevní transfuze a přivolání lékaře a ohlášení vzniku reakce a to 97 (26%) odpovědí. Dále při vzniku potransfuzní komplikace podají léky dle ordinace lékaře 59 (16%), identifikace pacienta a transfuze 49 (13%), ponechání intravenózního vstupu 46 (12%) a výměna setu a udržení intravenózní linie 19 (5%) odpovědí. Z výsledků je patrné, že respondenti umí zareagovat při výskytu potransfuzní reakce. Hypotéza je potvrzena.

Na otázku č. 12 *K uvedeným příznakům uveďte odpovídající potransfuzní reakci*, odpovídali respondenti přiřazením daných příznaků k dané reakci a měli je správně přiřadit. 69 (71%) respondentů správně přiřadilo příznaky k typu potransfuzní reakce a u 28 (29%) respondentů se vyskytla chyba. Zhodnotila jsem podle odpovědí respondentů, kterých chyb se dopustili. Nejčastěji se dopustili chyby v záměně příznaků bakteriální a pyretické reakce a to 21 (75%). Další chybou byla záměna příznaků Hemolytické reakce a bakteriální a to 3 (11%) respondentů a alergické reakce a bakteriální 1 (4%) respondent. Více chyb se dopustili 3 (11%) respondentů. Z výsledků vyplývá, že respondenti jsou schopni rozeznat příznaky potransfuzních reakcí. Hypotéza je potvrzena.

Hypotéza č. 5

Předpokládáme, že na intenzivních odděleních (JIP, ARO) je u transfuze přítomen lékař přímo u lůžka nemocného.

K této hypotéze se vztahuje otázka číslo 13.

Na otázku č. 13 *Při transfuzi krve je s Vámi u lůžka lékař*, 34 (35%) respondentů uvedlo že je lékař kontroluje z povzdálí a 32 (33%) uvedlo přítomnost lékaře při aplikaci krevní transfuze u lůžka nemocného. 30 (31%) respondentů provádí aplikaci sami. Z výsledků vyplývá že ze dvou třetin je lékař přítomen u lůžka či respondenty kontroluje z povzdálí při práci a kontroluje dokumentaci a z jedné třetiny provádí aplikaci respondenti sami. Hypotéza je potvrzena.

E. ZÁVĚR

Krevní transfuze je výkon zachraňující život, jde v podstatě o transplantaci lidské tkáně a proto, při její aplikaci musí být dbáno velké pozornosti a pečlivosti. Zdravotníci by měli být proškoleni a získat co nejvíce možných informací a pobrat co nejvíce zkušeností, aby se eliminovali nežádoucí reakce a nedocházelo k omylům, protože může dojít k poškození až trvalým následkům ne-li v nejhorším úmrtí pacienta.

V této práci jsem se pokusila zmapovat znalosti a zkušenosti zdravotních sester o transfuzi krve, zda sestry ovládají princip aplikace transfusních přípravků, zda ovládají správnou manipulaci s krevními přípravky a dodržují-li je, zda rozpoznají případné odchylky a transfuzní komplikace a dokáží na ně správně reagovat a předejít tak závažným dopadům na zdravotní stav pacienta.

Cílem práce bylo zmapovat zkušenosti a vědomosti sester o transfuzi krve. Zajímala mě problematika především na resuscitačních odděleních a jednotkách intenzivní péče. Dílčími cíly je zmapování zkušeností a znalostí sester s podáním krevní transfuze a zda jsou shodné se správnými postupy, zmapovat zkušenosti sester s potransfuzními reakcemi a zjistit jak na ně reagují a zmapovat zda při aplikaci transfuze krve je přítomen u lůžka spolu se sestrou lékař.

Diplomová práce má část teoretickou a empirickou. Teoretická část je zaměřena na anatomii a fyziologii krve, historii – vývoji krevní transfuze jak ve světě tak u nás a na samotnou transfuzi krve, definice, indikace, potransfuzní reakce a dárcovství. Je zde uveden i přehled krevních přípravků a nastíněn postup při kontrole a aplikaci krevní transfuze. V empirické části jsem se zaměřila na zjišťování dat. Data jsem získala pomocí zkonstruovaného dotazníku majícího 28 otázek. K dosažení věrohodnosti a pravdivosti šetření, byl dotazník anonymní. Při stanovení otázek jsem vycházela ze stanovených cílů a hypotéz.

V této práci jsem chtěla zjistit zkušenosti a znalosti sester a poukázat na případné nedostatky při aplikaci krevní transfuze. Po zpracování dat jsem došla k závěru, že sestry v intenzivní péči mají zkušenosti a vědomosti o aplikaci krevní transfuze. Tato práce může sloužit jako podklad pro školení sester a zlepšení jejich práce či jako manuál k problematice o transfuzi krve.

F. POUŽITÁ LITERATURA

- 1) ANONYM. medicína rizika versus benefit, *Anesteziologie a Intel.* str. 231
- 2) BULIKOVÁ, M ;MATÝŠKOVÁ, M. Léčba krvácení transfuzními přípravky a krevními deriváty. *Vnitřní lékařství.* 2008, 54, 6, s. 623- 631. ISSN 0042-773x.
- 3) FRANTÁLOVÁ, D; ŘEHÁČEK, V. Transfuze zatím nelze z medicínské praxe vyloučit. *Zdravotnické noviny.* 2009, 58 , 31-32, s. 13. ISSN 0044-1996.
- 4) GALUSKOVÁ, D. Rizika krevních transfuzí. *Interní medicína pro praxi.* 2007, 9, 11, s. 495-498. ISSN 1212-7299.
- 5) HEAPOVÁ, P; ŘÍHOVÁ, R; HAJŽMANOVÁ, Y; ZÁMEČNÍK, L; SVÍTEK, M. Odběr autotransfuze a akutní normovolemická hemodiluce na jednotce intenzivní péče. *Urol. pro Praxi.* 2006, 7, 3 , s. 137-138. ISSN 1213-1768.
- 6) KAPOUNOVÁ, G. *Ošetřovatelství v intenzivní péči*, Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. s. 352. ISBN 978-80-247-1830-9.
- 7) KASAL, E. a kolektiv. *Základy anesteziologie, resuscitace, neodkladné medicíny a intenzivní péče pro lékařské fakulty.* Praha : Karolinum, 2004. 197 s. ISBN 80-246-0556-2.
- 8) KOLEKTIV AUTORŮ ÚTPO. *Základy ošetřování nemocných*, Praha : Karolinum, 2005. 145 s. ISBN 80-246-0845-6.
- 9) NEDVĚD, J; ČASTA, J; KOBLÍŽKOVÁ, H. Léta 1920-1950: Začátky české krevní transfuze. *Transfuze Hematologie dnes.* 2006, 12, č. 2, s. 108-110. ISSN 1213-5763

10) ROKYTA, R. a kolektiv. *Fyziologie*. Praha : ISV nakladatelství, 2000. 359 s. ISBN 80-85866-45-5.

11) SEDLÁČKOVÁ, M. Transfuzní přípravky (indikace k podání a jejich možné nežádoucí účinky). *Bulletin Sdružení praktických lékařů ČR*. 2003, 13, č. 1, s. 40-43. ISSN 1212-6152.

12) SLIPAC, J; ČUNDERLE, I. *Bezkrvní medicína*. Praha : Triton, 2008. 231 s. ISBN 978-80-7387-140-6.

13) STAŇKOVÁ, M; VOKURKA, S. Krevní transfuze z pohledu zdravotní sestry. *Onkologická péče*. 2003, 7, 3, s. 19-22.

14) ŠEVČÍK, P.; ČERNÝ, V.; VITOVEC, J., *Intenzivní medicína*. Praha: Galén, 2003. 422 s. ISBN 80-7262-203-X.

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

16) WHO. *Klinické použití krve příručka*. Praha : Grada Publishing, spol. s r. o., 2002. 232 s. ISBN 80-247-0268-1.

17) www.zbynekmlcoch.cz

18) www.wikipedia.org

G. POUŽITÉ ZKRATKY

GEU – gravidita extra Terina

HIV – human immunodeficiency virus

AIDS - Acquired Immune Deficiency Syndrome

DIC – disseminovaná intravaskulární koagulace

JIP – jednotka intenzivní péče

FR – fyziologický roztok

RTG – rentgen

ECT – extra celulární tekutina

TRALI - syndrom akutní respirační úzkosti, často sdružený s horečkou, nekardiogéním
edémem a hypotenzí

HLA – lidský leukocytový antigen

tzv. – tak zvaně

aj. – a jiné

tj. – to je

ITP – idiopatická autoimunitní trombocytopenická purpura

TTP – trombolitická trombocytopenická purpura

ATB – antibiotika

TBC – tuberkulóza

H. PŘÍLOHY

- 1) dotazník
- 2) obrazový dokument krevní transfuze
- 3) sangvi test
- 4) žádosti a potvrzení dotazníkového šetření

8) Absolvoval/la jste v průběhu Vaší praxe školení o transfuzi krve?

- A) ano B) ne

9) Setkal/la jste se při podání transfuze krve s potransfuzní reakcí?

- A) ano B) ne

10) Pokud ANO, očísľujte prosím v této tabulce výskyt potransfuzních reakcí od 1 do 10. S tím, že **1. je nejčastěji vyskytovaná a 10. nejméně**. Pokud jste se s některou nesetkal/la číslo k ní neuvádějte.

	Akutní hemolytická reakce
	Septický šok z bakteriální kontaminace
	Přetížení tekutinami
	Anafylaktická reakce
	Febrilní reakce
	Akutní poškození plic – TRALI
	Opožděná hemolytická reakce
	Potransfuzní purpura
	Přetížení železem
	Infekce přenosné transfuzí

11) Jak reagujete při výskytu potransfuzní reakce? Vyberte i více možností.

- A) zastavím aplikaci transfuze
B) vyndám i.v vstup
C) identifikace pacienta a TRF
D) volám lékaře, hlásíte výskyt potransfuzní reakce
E) podám léky podle ordinace lékaře
F) ponechám i.v vstup
G) podám novou TU jednotku
H) vyměním set a udržuji i.v linii pomocí FR
I) řešíte situaci sama
J) jiné – uveďte -----

12) K uvedeným příznakům uveďte číslo odpovídající potransfuzní reakce.

1. Hemolytická reakce
2. Pyretická reakce
3. Bakteriálně toxická reakce
4. Alergická reakce

- kopřivka, otoky, astmatický záchvat až anafylaktický šok
- bolest na hrudi, hlavy a zad, dyspnoe, cyanóza, tachykardie, hypotenze, porucha koagulace, nebezpečí selhání ledvin
- zimnice, prudký vzestup teploty, bolesti hlavy, zvracení, oblužené vědomí
- zimnice, horečka, nauzea, bolesti hlavy

13) Při aplikaci transfuze krve je s Vámi u lůžka přítomen lékař?

- A) ano, je
B) ne není, provádím sama
C) ne není, kontrola lékařem je z povzdálí

14) Které transfuzní přípravky znáte? Vypište –

-
-
-
-

15) Provádíte u pacienta biologickou zkoušku?

- A) ne, neprovádí se
- B) ano, bez přítomnosti lékaře
- C) ano, s přítomností lékaře
- D) lékař sám

16) Provádíte biologickou zkoušku u pacienta v bezvědomí?

- A) ne, neprovádí se
- B) ano, bez přítomnosti lékaře
- C) ano, s přítomností lékaře
- D) lékař sám

17) Provádíte test kompatibility (sangvi test) ?

- A) ne, neprovádí se
- B) ano, bez přítomnosti lékaře
- C) ano, s přítomností lékaře
- D) lékař sám

18) Provádíte test kompatibility před aplikací plazmy a trombocytů?

- A) ano
- B) ne, stačí ověření krevní skupiny příjemce se skupinou na TRF přípravku

19) Za jak dlouho podáváte erytrocytární přípravky a plazmu po dodání na oddělení?

- A) ihned po převzetí přípravku
- B) mezi 30 – 60 minutách, po ohřátí na pokojovou teplotu
- C) po 60 minutách, po ohřátí na pokojovou teplotu
- D) 2 hodinách na oddělení

20) Za jak dlouho podáváte trombocytární a granulocytární přípravky, po dodání na oddělení ?

- A) ihned po převzetí přípravku na oddělení
- B) mezi 30 - 60 minutách
- C) po 60 minutách
- D) 2 hodinách

21) Plazmu před použitím rozmrazujete při teplotě?

- A) nerozmrazujete, přichází již rozmrazená a připravená s transfuzní stanicí
- B) rozmrazujete při 30 – 37 oC
- C) rozmrazujete při teplotě 30 oC
- D) rozmrazujete při teplotě 38 oC

22) Za jak dlouho ukončujete aplikaci transfuze?

- A) do hodiny
- B) do 2 hodin
- C) do 4 hodin
- D) do 6 hodin

23) Po ukončení transfuze, jak dlouho skladujete krevní konzervu na oddělení?

- A) 12 hodin
- B) 18 hodin
- C) 24 hodin
- D) 48 hodin

24) Před podáním krevní transfuze kontrolujete a zapisujete údaje, jako.... Odškrtněte.

Jméno a rodné číslo pacienta - slovně		Čas zahájení transfuze	
Jméno a rodné číslo pacienta - písemně		Celistvost transfuzního vaku	
Krevní skupina a Rh faktor		Vzhled krevního přípravku	
Číslo krevní konzervy		Celkový stav pacienta	
Název přípravku		Tlak a pulz	
Množství v ml		Teplota	
Exspirace		Dechy	
Moč		Čas ukončení transfuze	

25) Po podání krevní transfuze kontrolujete a zapisujete údaje, jako

-
-
-
-

26) Provádíte vyšetření moče před a po transfuzi?

- A) ano
- B) ne
- C) pouze před
- D) pouze po

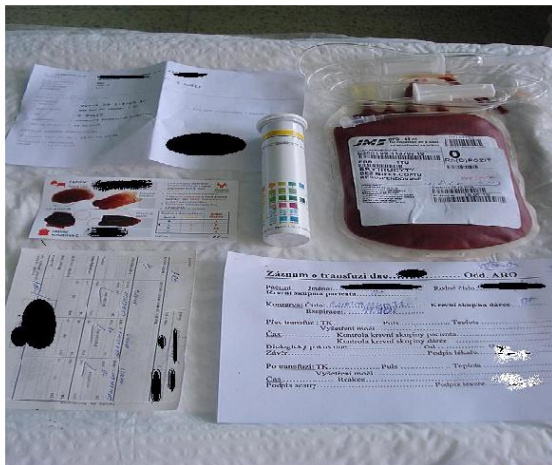
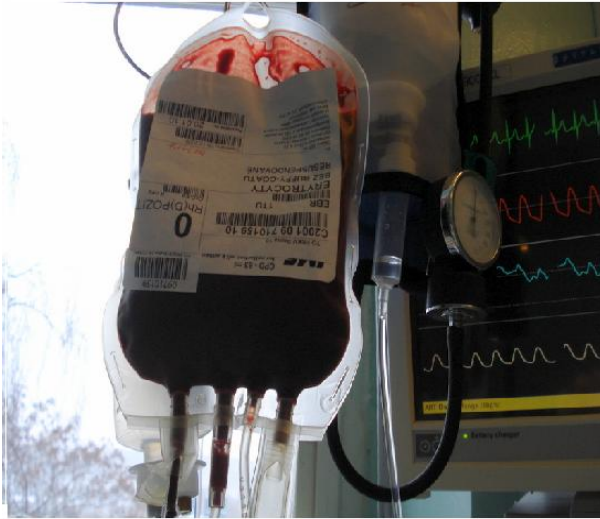
27) Jste dobrovolným dárce krve?

- A) ano
- B) ne

28) Znáte svoji krevní skupinu?

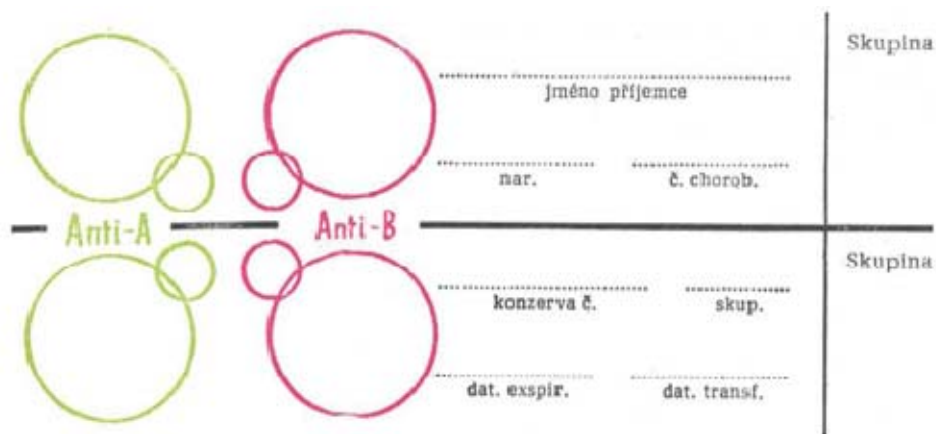
- A) ano
- B) ne

Příloha č. 2 Obrazová dokumentace krevní transfuze



Příloha č 3. Sangvi test

Jde o test zjištění a potvrzení krevní skupiny dárce a příjemce. Obsahuje diagnostickou soupravu se séry: zelená anti – A, červená – B, předtištěné Eldonovy kartičky a skleněné tyčinky na promíchání. Do vyznačených kruhů nanese kapky krve dárce a příjemce, promícháme tyčinkou s nadbytkem příslušného antiséra a odečítáme po 3 minutách při pokojové teplotě.



http://www.zbynekmlcoch.cz/info/zdravotnicke/jak_zjistit_krevni_skupinu_postup_princip.html 22.4.2010

system ABO

lidskou populaci lze rozdělit do čtyř skupin A, B, AB, O

krevní skupina	aglutinogen na povrchu erytrocytů	aglutinin přítomný v krevní plazmě
A	A	anti B
B	B	anti A
O	-	anti A i anti B
AB	A i B	-

http://www.zbynekmlcoch.cz/info/zdravotnicke/jak_zjistit_krevni_skupinu_postup_princip.html 22.4.2010

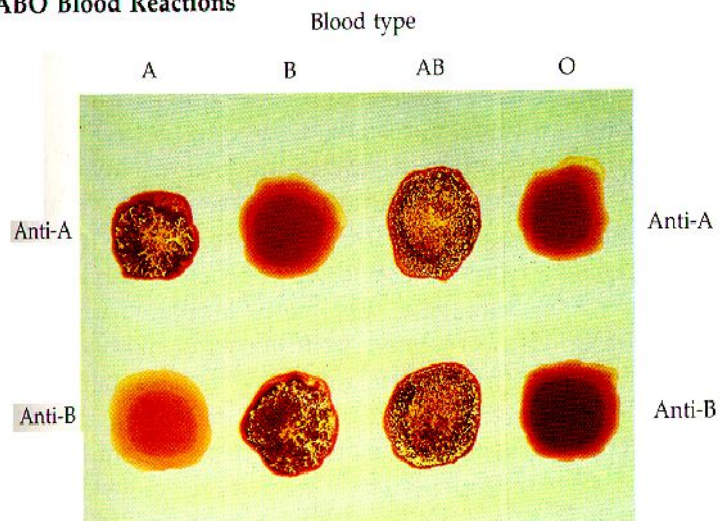
Shlukování:

Skupina dárce a příjemce

V kruzích anti-A	A
V kruzích anti-B	B
Ve všech čtyřech kruzích	AB
nenastalo nikde	O

Zde je ukázáno, jak spolu reagují krve různých krevních skupin. Vysrážené krve (políčko 1, 3, 6, 7) nejsou kompatibilní. Pokud by se podala tato kombinace krví, pacient by mohl zemřít.

ABO Blood Reactions



http://www.zbynekmlcoch.cz/info/zdravotnicke/jak_zjistit_krevni_skupinu_postup_princip.html
22.4.2010

